

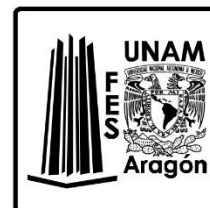


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN.**



**ARQUITECTURA.**



**PROYECTO:**

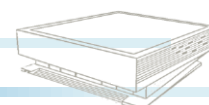
**ARENA CIUDAD DE MÉXICO.**

TESINA POR “TRABAJO PROFESIONAL”  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**ARQUITECTO.**

PRESENTA: **SERGIO MIGUEL FLORES PÉREZ**

**DIRECTOR:** ARQ. CARLOS MERCADO MARÍN.

Ciudad Nezahualcóyotl, Edo. Méx. a 05 de Septiembre de 2018.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

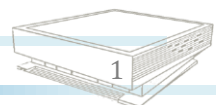
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **SINODO:**

- DIRECTOR: ARQ. CARLOS MERCADO MARÍN.
- DR. EN PED. ROBERTO PLIEGO MARTÍNEZ.
- MTRO. EN ARQ. JOSÉ ALDO PADILLA HERNÁNDEZ.
- ARQ. NÉSTOR LUGO ZALETÁ.
- MTRA. Y ARQ. ANA LAURA SOTO LECHUGA.



## **DEDICATORIAS.**

ESTE TRABAJO LO QUIERO DEDICAR A MI MADRE, PORFIRIA PÉREZ VEGA Y A MI PADRE, JORGE FLORES, PRINCIPALMENTE. LO MISMO QUE A CADA UNO DE MI FAMILIA. SU APOYO, CONSEJOS Y CONFIANZA ME FUERON DE GRAN UTILIDAD PARA LOGRAR VENCER UNA ENORME CANTIDAD DE RETOS.

GRACIAS A MI PADRE, QUE ME DEBE ESTAR OBSERVANDO DONDE SEA QUE ESTÉ... TU ALEGRÍA LA LLEVO CONMIGO SIEMPRE PAPÁ.

GRACIAS A MI MADRE QUE ES TODO UN EJEMPLO DE VIDA PARA MÍ Y QUE LAS PALABRAS NO ME ALCANZARÍAN PARA DESCRIBIR CUAN AGRADECIDO Y ORGULLOSO ESTOY DE ELLA POR TODO EL IMPULSO QUE ME DIO PARA SIEMPRE SOBREPASAR MIS LÍMITES Y A AMAR HACIENDO LO QUE ME GUSTA. TU FUERZA Y SABIDURÍA SON MI BASE, MADRE.

GRACIAS A TODAS (OS) MIS PROFESORAS (ES) QUE TUVIERON LA PASIÓN, EL PROFESIONALISMO Y PACIENCIA DE ENSEÑARME MUCHO DE LO QUE ESTA FASCINANTE Y HERMOSA CARRERA DE LA ARQUITECTURA TIENE. TAMPOCO OLVIDO AGRADECER A TODAS MIS GRANDES AMISTADES; ENTRE ELLOS, A QUIEN ME PUSO EN ESTE PROYECTO, EL D.R.O. ARQ. FERNANDO SILVA PINEDA, PORQUE CON ELLAS Y ELLOS CRECÍ EN TODO ASPECTO.

FINALMENTE, QUIERO AGRADECER A MI ESPOSA EVELYN VARGAS Y A MI HIJA DAYANA, PORQUE CON ELLAS HE TOMADO UNO DE LOS CAMINOS MÁS PLACENTEROS QUE PUEдан EXISTIR: LA FAMILIA. PARA MI, ELLAS SON EL MOTIVO PERFECTO PARA DISFRUTAR DE TODOS LOS DÍAS Y EXPERIMENTAR LOS TRES, NUESTRAS VIDAS JUNTOS.

TENGO MUCHOS CAMINOS QUÉ RECORRER Y AMO QUE CADA UNO DE ELLOS ESTÉ PRESENTE.

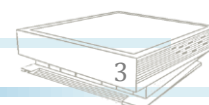
¡¡¡GRACIAS A TODOS!!!

**INDICE:**

- **INTRODUCCIÓN**..... 4

**RESUMEN DE ACTIVIDADES (2009-2012).**

- **ANTECEDENTES**..... 5
- **OBRA CIVIL.**
  - 1. PRELIMINARES..... 8
  - 2. CIMENTACIÓN CON CONECTORES EN DADO..... 9
  - 3. ESTRUCTURA DE CONCRETO Y ALBAÑILERÍAS..... 16
  - **ESTRUCTURA METÁLICA.**
    - 1. MONTAJE DE ARMADURAS BRUNEL..... 21
    - 2. MONTAJE DE RIGIDIZADORAS Y JOIST..... 24
    - 3. MONTAJE DE VOLADO..... 25
  - **ACABADOS.**
    - 1. ACABADOS GENERALES..... 27
    - 2. ALUMINIO Y VIDRIO..... 32
    - 3. COLOCACIÓN DE TECHUMBRE..... 33
    - 4. FACHADAS..... 35
    - 5. BUTACAS..... 37
  - **INSTALACIONES.**
    - 1. AIRE ACONDICIONADO..... 40
    - 2. HIDROSANITARIA, PCI y GAS..... 41
    - 3. ELÉCTRICA..... 43
    - 4. INSTALACIONES ESPECIALES..... 44
      - ELEVADORES Y ESCALERAS MECÁNICAS
        - PRELIMINARES..... 47
        - MONTAJE..... 48
      - PANTALLAS
        - SCORE BOARD..... 49
        - PANTALLAS PERIMETRALES..... 50
- **FIN DE PROYECTO**..... 51
- **ANEXOS**..... 53



# INTRODUCCIÓN.

LOS **CENTROS DE ESPECTÁCULOS** EN LA CIUDAD DE MÉXICO, DESDE FOROS HASTA ESTADIOS, SON MUY VARIADOS, SIN EMBARGO, TODOS TIENEN SU SELLO DISTINTIVO Y SON RECONOCIDOS POR ELLO. SE PUEDEN CARACTERIZAR POR LA CAPACIDAD DE ESPECTADORES QUE TIENEN, SU ARQUITECTURA, UBICACIÓN, TECNOLOGÍA, GÉNERO DE ESPECTÁCULO QUE OFRECEN Y/O EL TIPO DE PÚBLICO A QUIEN ESTÁ DIRIGIDO.

LOS RUBROS COMO LAS OBRAS DE TEATRO, CONCIERTOS MUSICALES, EXPRESIONES CULTURALES, DEPORTES, CONFERENCIAS, ETC., SE DAN EN ESPACIOS ESPECÍFICOS Y DISEÑADOS DE TAL FORMA PARA QUE LA GENTE DISFRUTE Y TENGA UNA EXPERIENCIA ÚNICA DURANTE EL DESARROLLO DE ALGÚN EVENTO EN CONCRETO, YA SEA AL AIRE LIBRE O EN LUGARES CERRADOS.

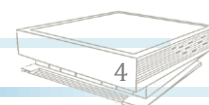
EL INTERÉS HUMANO POR **GENERAR, DIFUNDIR Y EXHIBIR LA CULTURA** EN TODAS SUS FORMAS, PROVENIENTES DE DIFERENTES PARTES DEL MUNDO PARA UN GRAN NÚMERO DE PERSONAS, HA PROPICIADO A QUE SE CONSTRUYAN INCREIBLES RECINTOS CAPACES DE CUBRIR ESTA DEMANDA.

LA FINALIDAD DE ESTE TRABAJO, ES LA DE RECORRER Y PROFUNDIZAR EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LAS DIVERSAS ETAPAS PARA LA REALIZACIÓN DE UNA DE LAS OBRAS ARQUITECTÓNICAS MÁS RECIENTES Y POLÉMICAS (SOCIAL, ECONÓMICA Y POLÍTICAMENTE HABLANDO), DEL GÉNERO DE **CENTRO DE ESPECTÁCULOS**, EN LA QUE PARTICIPÉ DE MANERA ACTIVA EN OBRA Y QUE ME SIRVIÓ COMO BASE, AL SER ÉSTE MI PRIMER EMPLEO FORMAL, COMO PASANTE DE ARQUITECTO.

HABLARÉ SOBRE LAS PROBLEMÁTICAS A LAS QUE NOS ENFRENTAMOS NO SÓLO CON EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO EN SÍ, SINO, EN EL ÁMBITO SOCIAL CON LOS POBLADORES. LA PARTE LEGAL CON LA DELEGACIÓN Y DEMÁS DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES Y, POR SUPUESTO, LAS SOLUCIONES QUE ADOPTAMOS EN CADA UNA DE ESTAS SITUACIONES Y QUE NOS PERMITIERON FINALIZAR CON ÉXITO.

TRATARÉ SOBRE EL PROYECTO DENOMINADO **ARENA CIUDAD DE MÉXICO**. UN CENTRO DE ESPECTÁCULOS POLIVALENTE UBICADO EN LA DELEGACIÓN DE **AZCAPOTZALCO**, AL NORTE DE LA CIUDAD, PERO A ESCASOS 15 MINUTOS DE UNA PRESTIGIOSA ZONA URBANA, COMO LO ES **POLANCO** Y CON MÚLTIPLES OPCIONES DE ACCESO VEHICULAR DESDE, PRÁCTICAMENTE, CUALQUIER PUNTO DE LA CIUDAD.

DESCRIBIRÉ EL ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LAS INTERVENCIONES QUE TUVE SOBRE LAS ACTIVIDADES DE LAS DIFERENTES EMPRESAS CONTRATISTAS QUE PARTICIPARON A LO LARGO DE LA CONSTRUCCIÓN DE ESTA EDIFICACIÓN, HASTA EL TÉRMINO DE LA OBRA.



# ANTECEDENTES.

## ARENA CIUDAD DE MÉXICO.

LA CIUDAD DE MÉXICO, RECIBIÓ LA LLEGADA DE LO QUE ES EL RECINTO MÁS IMPORTANTE,



Ilustración 1. FUENTE: Google Maps (2018).

CÓMODO, MODERNO Y SEGURO DE AMÉRICA: "ARENA CIUDAD DE MÉXICO".

INAUGURADO EN FEBRERO DEL AÑO DE 2012, EL PREDIO UBICADO EN AV. DE LAS GRANJAS NO. 800, EN EL PUEBLO DE SANTA BÁRBARA DEL. AZCAPOTZALCO. C.P. 02070 MÉX. D.F., CON **CAPACIDAD PARA 22 MIL ASISTENTES CÓMODAMENTE SENTADOS**, CON LA MEJOR ACÚSTICA Y VISIÓN AL ESCENARIO, 124 SUITES DE LUJO CON ACCESO A LA CANCHA, UN LOBBY ESPECTACULAR, MÁS DE MIL PANTALLAS, TECNOLOGÍA DE PUNTA EN SU PANTALLA CENTRAL, UN LUGAR TECHADO Y CLIMATIZADA, CINCO MIL CAJONES DE ESTACIONAMIENTO, DOS HELIPUERTOS, MÁS DE 300 CÁMARAS DE SEGURIDAD, ENTRE MUCHAS COSAS MÁS QUE HARÁN QUE EL ESPECTADOR DISFRUTE AL MÁXIMO DE LOS MEJORES ARTISTAS Y ESPECTÁCULOS NACIONALES E INTERNACIONALES. LOCALIZADA EN LA DELEGACIÓN AZCAPOTZALCO AL NORTE DE LA CIUDAD, A SÓLO 15 MINUTOS DE POLANCO.

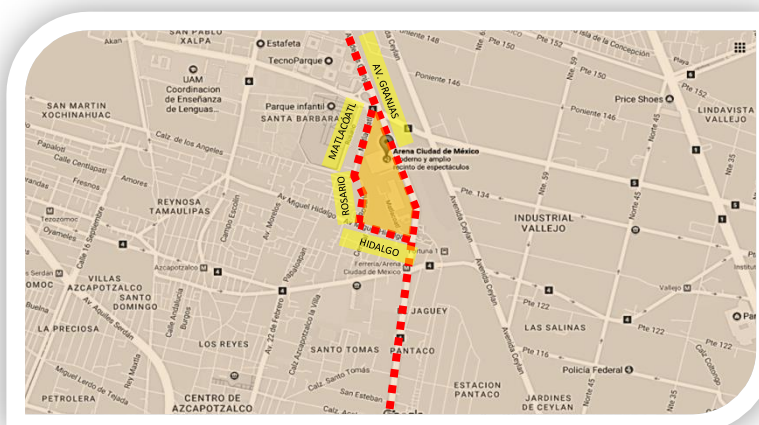


Ilustración 2. Google Maps (2018).

LA ARENA CIUDAD DE MÉXICO ES UN RECINTO DESTINADO PARA LA REALIZACIÓN DE TODO TIPO DE EVENTOS: CONCIERTOS, DEPORTES, TEATRO, EVENTOS PRIVADOS, PÚBLICOS, CULTURALES Y CONVENCIONES.

CON UNA INVERSIÓN DE 300 MILLONES DE DÓLARES, **KMD ARCHITECTS** DISEÑÓ ESTA ARENA. **GRUPO AVALANZ** EL PROPIETARIO DE ESTE CENTRO DE ESPECTÁCULOS MÁS COSTOSO Y LUJOSO QUE TENDRÁ LA CIUDAD DE MÉXICO. (FUENTE: ARENA CIUDAD DE MÉXICO.COM)

#### ARGUMENTACIÓN...

*“CUANDO FUI CONTRATADO POR MI JEFE, EN ESE ENTONCES D.R.O. DEL PROYECTO, EL ARQ. FERNANDO SILVA PINEDA; ÉL DECIDIÓ INCLUIRME EN SU EQUIPO DE TRABAJO PARA ESTAR DE PLANTA EN OBRA, POR EL GRAN INTERÉS QUE DEMOSTRÉ POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA ARENA CDMX. EL PUESTO QUE DESEMPEÑÉ, FUE EL DE “SUPERVISOR DE OBRA” (PERIODO: 2009-2012), LO QUE SIGNIFICABA QUE DEBÍA CONVERTIRME EN “SUS OJOS Y SU VOZ” DURANTE SU AUSENCIA. POR SU POSICIÓN JERÁRQUICA, MI PUESTO IMPLICABA QUE DEBÍA MANTENER UN ALTO GRADO DE RESPONSABILIDAD PORQUE MI PARTICIPACIÓN IBA Y FUE MUY ACTIVA PARA CON LAS EMPRESAS PARTICIPANTES.*

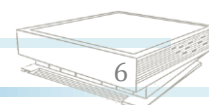
*PARA EMPEZAR, TUVE QUE DEMOSTRAR LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA CARRERA Y, POR DECIRLO DE ALGUNA MANERA, VER DE QUÉ ESTABA HECHO; ASPECTOS QUE, SIN MODESTIA, NO TUVE PROBLEMAS EN APROBAR. MIS CAPACIDADES Y ENTUSIASMO POR CRECER, ME DIERON EL PASE PARA ENTRAR A ESTE MUNDO Y CONOCER CÓMO SE EJECUTA UNA OBRA DE ESTAS DIMENSIONES.*

*AL PRINCIPIO, SÓLO ME DEDIQUÉ A CONOCER EL PROYECTO A TRAVÉS DE LOS INTERMINABLES PLANOS EN SUS DIFERENTES CATEGORÍAS. CUANDO ESTUVE MÁS INFORMADO, PARA PODER MANTENER AL D.R.O. ENTERADO, DEBÍA SALIR A CAMPO A OBSERVAR QUÉ SE HACÍA, CÓMO LO HACÍAN, QUIÉNES LO HACÍAN, DE QUÉ MANERA, EN CUÁNTO TIEMPO Y CON QUÉ HACÍAN SU TRABAJO LAS PERSONAS. SIN EMBARGO, NO ME AVERGÜENZA CONFESAR QUE NO SABÍA DEL TODO CÓMO DEBÍA OBSERVAR LO QUE OCURRÍA EN EL TERRENO, ASÍ QUE FUE EN ESOS MOMENTOS CUANDO, ADEMÁS DE RECIBIR CONSEJOS Y ÓRDENES DE MI JEFE Y DE LOS ARQUITECTOS E INGENIEROS DE LAS EMPRESAS LÍDERES, COMENCÉ A ADQUIRIR CONOCIMIENTO POR PARTE DE QUIENES EJECUTAN DIRECTAMENTE LOS TRABAJOS: LA GENTE DE OBRA.*

*A LO LARGO DE ESTE ESCRITO, DESCRIBIRÉ SUCINTAMENTE LAS ETAPAS Y ACTIVIDADES EN LAS QUE TUVE INGERENCIA, LOS PROBLEMAS, SOLUCIONES Y DECISIONES QUE TOMÉ EN BENEFICIO DEL PROYECTO Y EL IMPACTO QUE ELLO TUVO EN MI FORMACIÓN COMO PROFESIONAL.*

*A CONTINUACIÓN, VERÁN USTEDES, QUERIDOS LECTORES, EL RESUMEN DE ACTIVIDADES EN EL QUE PARTICIPÉ PARA LA EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE ESTA GRAN OBRA QUE APORTA ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS E INGENIERILES QUE EN OTRAS LATITUDES DE AMÉRICA LATINA, NO SE ENCUENTRAN PARA ESTE RUBRO DE CENTROS DE ESPECTÁCULOS.*

*LES PRESENTO, FINALMENTE, MI INTERVENCIÓN EN EL PROYECTO: ARENA CIUDAD DE MÉXICO.”*





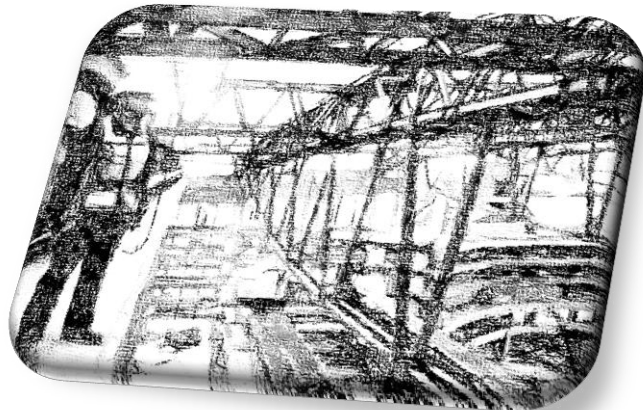


✓ **2009-2010.**

- PRELIMINARES.
- CIMENTACIÓN.
- ESTRUCTURA CONCRETO.

✓ **2010-2011.**

- INSTALACIONES.
- ESTRUCTURA METÁLICA.
- ACABADOS.



✓ **2011-2012.**

- ACABADOS.
- INST. ESPECIALES.
- INAUGURACIÓN.

## OBRA CIVIL.

### 1. PRELIMINARES.

EL INICIO DE LOS TRABAJOS PRELIMINARES EN EL TERRENO PARA EL PROYECTO DE LA ARENA CIUDAD DE MÉXICO, PREDIO UBICADO EN AV. DE LAS GRANJAS NO. 800, EN EL PUEBLO DE SANTA BÁRBARA DEL. AZCAPOTZALCO. C.P. 02070 MÉX. D.F., FUERON LOS DE REALIZAR UN PRIMER RECORRIDO SOBRE LAS CALLES COLINDANTES PARA VERIFICAR EL ESTADO EN QUE SE ENCONTRABAN ÉSTAS Y LAS VIVIENDAS CERCANAS, ADEMÁS DE COLOCAR TAPIAL A TODO EL PERÍMETRO DEL ÁREA Y ESTABLECER LOS CONTROLES DE ACCESO VEHICULARES Y PEATONALES. COMO RESULTADO DE ÉSTO, LA EMPRESA COORDINADORA, OBSERVÓ Y REGISTRÓ LOS DAÑOS Y EL DETERIORO DE LA CALLE MATLACOATL QUE SE ENCUENTRA EN EL LADO NOROESTE DEL PREDIO Y



Ilustración 3. Limpiezas.



Ilustración 4. Limpiezas.



Ilustración 5. Limpiezas.



Ilustración 6. Tapial.

QUE FUERON ORIGINADOS POR CAUSAS COMPLETAMENTE AJENAS A CUALQUIER TRABAJO DESARROLLADO EN EL PREDIO ANTES MENCIONADO. A LO LARGO DE LA CALLE MATLACOATL, SE OBSERVAN ÁREAS CON GRAN DETERIORO, QUE SE MANIFIESTAN EN AGRIETAMIENTOS EN EL ASFALTO Y HUNDIMIENTO EN LA BANQUETA Y PAVIMENTO COLINDANTE AL PREDIO.

A PRINCIPIOS DEL MES DE JULIO DEL 2009 SE EMPEZARON LOS TRABAJOS DE LIMPIEZA Y DESRAÍZA DEL PREDIO, ASÍ COMO LA COLOCACIÓN MANUAL DEL TAPIAL COLINDANTE (VER ILUSTRACIONES 3-6).

## 2. CIMENTACIÓN CON CONECTORES EN DADO.

### PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y PROTECCIÓN A COLINDANCIAS.

LA EXCAVACIÓN DE LA CIMENTACIÓN, SE REALIZÓ POR MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 10.80 M. BAJO EL NIVEL DE BANQUETA EN ALGUNAS ÁREAS DEL TERRENO. SE EMPLEARON MÁQUINAS RETROEXCAVADORAS PARA REMOVER Y RETIRAR LA TIERRA Y DEJARLA A SUS DISTINTOS NIVELES, SEGÚN PROYECTO, Y TAMBIÉN PARA HACER LOS CORTES DE TERRENO CON TALUDES EN PENDIENTES DE ENTRE 55° Y 60°. (PARA MAYOR INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE LA EXCAVACIÓN, TALUDES Y CIMENTACIÓN, REVISAR EL DOCUMENTO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, ANEXO 8, CARPETA 2) (VER ILUSTRACIÓN 7).

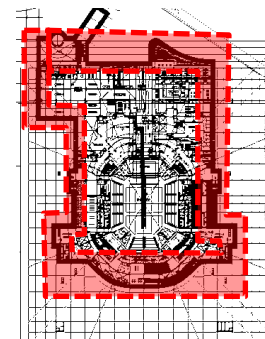


Ilustración 7. Planta Arq.

LA EXCAVACIÓN PARA EL ÁREA DEL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO**, SE REALIZÓ CON EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO:

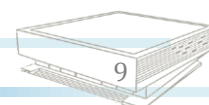
- DEMOLICIÓN Y RETIRO DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES HASTA EL NIVEL DE BANQUETA.
- LOCALIZACIÓN Y TRAZO DEL ÁREA DE EXCAVACIÓN SEÑALANDO UNA BERMA DE 1.00 M DE ANCHO EN TODO EL PERÍMETRO, DEJANDO TALUDES CON INCLINACIÓN DE 60°.
- BOMBEO DE ACHIQUE CÁRCAMOS Y BOMBAS SUMERGIBLES.
- LA EXCAVACIÓN SE REALIZÓ CON EQUIPO MECÁNICO.
- COLOCACIÓN DE UN FIRME DE CONCRETO POBRE PARA EVITAR EL REMOLDEO DEL SUELO.
- ARMADO Y COLADO DE TRABES, DADOS Y LOSA DE FONDO.
- ARMADO Y COLADO DE MURO PERIMETRAL Y LOSA TAPA.

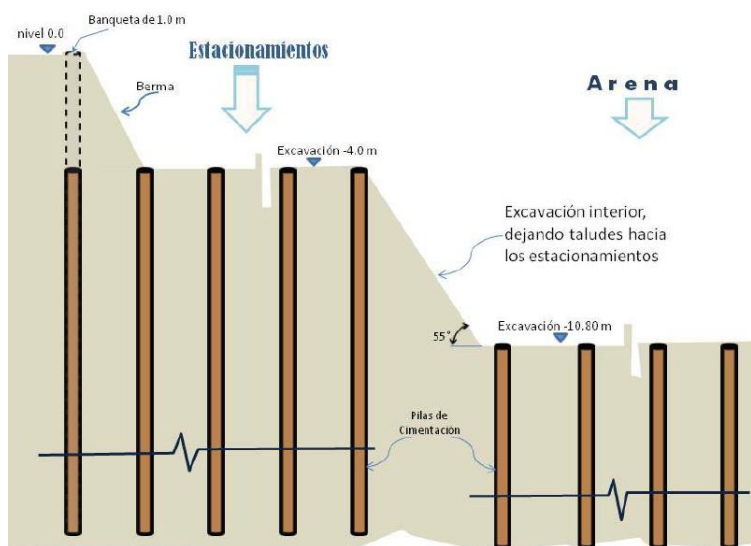
LA EXCAVACIÓN PARA EL ÁREA DEL **EDIFICIO ARENA**, SE REALIZÓ CON EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO:

- DEMOLICIÓN Y RETIRO DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES HASTA EL NIVEL DE BANQUETA.
- LOCALIZACIÓN Y TRAZO DEL ÁREA DE EXCAVACIÓN SEÑALANDO TALUDES CON INCLINACIÓN DE 55°.
- EL PIE DE LOS TALUDES INTERIORES INICIARÁN 1.00 M., DE SEPARACIÓN DE LA TRAZA DE LA ESTRUCTURA.
- INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO EYECTOR.
- LA EXCAVACIÓN SE REALIZÓ CON EQUIPO MECÁNICO.
- COLOCACIÓN DE UN FIRME DE CONCRETO POBRE PARA EVITAR EL REMOLDEO DEL SUELO.
- ARMADO Y COLADO DE TRABES, DADOS Y LOSA DE FONDO.
- ARMADO Y COLADO DE MURO PERIMETRAL Y LOSA TAPA.
- RELLENAR CON MATERIAL COMPACTADO AL 95% DE SU PVSH LA CUÑA FORMADA ENTRE EL TALUD INTERIOR Y LOS MUROS DE LA ESTRUCTURA.

EN ESTA ETAPA, MI FUNCIÓN PRINCIPAL EN TRABAJO DE GABINETE, FUE LA DE REVISAR LOS PLANOS DE PROYECTO, A TRAVÉS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DE DISTRITO FEDERAL Y POR LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (VER PLANOS EN SECCIÓN DE "ANEXOS"). MIENTRAS QUE, EN CAMPO, Y EN COMPAÑÍA DE PERSONAL DE SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCTORA **ADIPPSA** Y **GARZA PONCE**, SE COMPROBABA QUE LAS TALUDES TUVIERAN LA PENDIENTE Y LAS CARACTERÍSTICAS MENCIONADAS CON ANTERIORIDAD.

EL CONTROL PARA EL AGUA FREÁTICA EN EL ÁREA DEL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO**, SE DIO DE LA SIGUIENTE MANERA:





EN ESTA ZONA DEL PROYECTO EL NIVEL FREÁTICO SE DETECTÓ A - 3.80 M., EN PROMEDIO, Y LA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE EXCAVACIÓN FUE DE -4.00 M., POR LO QUE SE REALIZÓ BOMBEO DE ACHIQUE CON CÁRCAMOS Y BOMBAS SUMERGIBLES. MIENTRAS QUE EN EL ÁREA DEL EDIFICIO ARENA, SE DETECTÓ A - 8.40 M., EN PROMEDIO, Y LA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE EXCAVACIÓN FUE DE -10.80 M., POR LO QUE SE USÓ EL MISMO SISTEMA DE BOMBEO DE ACHIQUE CON CÁRCAMOS Y BOMBAS SUMERGIBLES (VER ILUSTRACIÓN 8).

**Ilustración 8. Cortes en terreno.**

LAS PILAS FUERON COLADAS IN SITU, DE SECCIÓN VARIABLE, DE ACUERDO A LAS CARGAS A TRANSFERIR Y CON UNA LONGITUD PROMEDIO DE 15 M.

EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO CONSISTIÓ EN LO SIGUIENTE:

- CONFORMACIÓN DE LA PLATAFORMA DE PROYECTO A PARTIR DE DONDE SE REALIZÓ LA PERFORACIÓN DE LAS PILAS (VER ILUSTRACIÓN 9).



**Ilustración 9. Perspectiva general.**

- TRAZO Y PERFORACIÓN PARA HUECO DE LAS PILAS.
- PERFORACIÓN CON PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO, UTILIZANDO PERFORADORA ROTATORIA, LODO ESPONTÁNEO O BENTONÍTICO Y (EN CASO NECESARIO), UN EMBOQUILLADO METÁLICO.
- CUANDO LOS MATERIALES PRESENTABAN UNA RESISTENCIA IMPORTANTE A SER PERFORADOS CON UN DIÁMETRO IGUAL AL FUSTE DE LA PILA, ENTONCES, SE INICIÓ LA PERFORACIÓN CON UN DIÁMETRO MENOR Y GRADUALMENTE SE EMPLIÓ LA PERFORACIÓN AL DIÁMETRO DEL PROYECTO.
- LA COLOCACIÓN DEL ARMADO EN LA PERFORACIÓN, EL CUAL SE DEJABA HOLGADO, PERFECTAMENTE VERTICAL Y CENTRADO A LA SECCIÓN DE LA PERFORACIÓN POR MEDIO DE "POYOS" (VER ILUSTRACIONES 10-12).



Ilustración 10. Perforación.



Ilustración 11. Perforación.



Ilustración 12. Colocación de pila.

- PREVIO AL COLADO DE LAS PILAS, SE VERIFICÓ QUE EL FONDO DE LA PERFORACIÓN ESTUVERA LIBRE DE AZOLVE. EL COLADO SE REALIZABA MEDIANTE TUBERÍA “TREMIE” Y UNA VÁLVULA (DIABLO) QUE PERMITÍA QUE EL CONCRETO LLEGARA SANO AL FONDO DE LA PERFORACIÓN.
- LA EMPRESA CONSTRUCTORA LLEVABA UN REGISTRO DETALLADO DE LAS PILAS, QUE INCLUÍA LA FECHA DE CONSTRUCCIÓN Y EL VISTO BUENO DE LA SUPERVISIÓN, RESPECTO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, ASÍ COMO DE LOS MATERIALES DE DESPLANTE DE LAS PILAS (VER ILUSTRACIONES 13-15).



Ilustración 13. Colado de pila.



Ilustración 14. Colado de pila.



Ilustración 15. Colado de pila.

- ACTO SEGUIDO, SE PROCEDIÓ AL DESCABECE Y LIGA ESTRUCTURAL DE LAS PILAS A LAS TRABES Y COLADO DE LAS MISMAS.
- FINALMENTE, SE REALIZÓ LA CONSTRUCCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA Y LOS MUROS DE CONTENCIÓN (VER ILUSTRACIONES 16-18).



Ilustración 16. Descabece de pila.



Ilustración 17. Descabece de pila.



Ilustración 18. Armado de columna.

LA FORMA DE CONSTRUIR DENTRO DEL PREDIO, SIEMPRE FUE PARTIENDO DESDE EL NOR-ORIENTE (MATLACÓATL) PARA TERMINAR EN EL SUR-ORIENTE (AV. GRANJAS). LA CONSTRUCTORA **GARZA PONCE**, LA COORDINADORA **ADIPPSA** Y LA SUPERVISIÓN (**D.R.O.**) DIMOS LAS INDICACIONES NECESARIAS AL CUERPO DE TOPOGRAFÍA PARA QUE PUDIERAN MARCAR LAS HUELLAS PARA LAS EXCAVACIONES DE LAS TRABES DE LIGA Y LAS ZONAS DE PERFORACIÓN. CON RESPECTO A LOS CORTES DE TERRENO PARA LOS MUROS DE CONTENCIÓN, LA SECUENCIA FUE LA DE DEJAR 10 METROS LINEALES DE TERRENO EN TALUD DE 60° Y EN LOS SIGUIENTES 10 METROS LINEALES SE PODÍA HACER UN CORTE A 90°, YA QUE EL TERRENO NO COLAPSARÍA PORQUE EL ESTADO DE REPOSO DEL MATERIAL, SIGUIENDO ESTA SECUENCIA, NO FATIGABA LA TIERRA Y SE PODÍA COLOCAR EL ARMADO Y LA CIMBRA DE ESA SECCIÓN DE MURO, SIN HACER USO DE ADEMÉS O TROQUELES (VER ILUSTRACIÓN 19).

FUE MI LABOR EL SUPERVISAR QUE SE CUMPLIERAN LOS ALCANCES Y SE TUVIERAN LOS AVANCES EN TIEMPO Y FORMA PARA TODAS LAS ÁREAS A ATACAR, SIN DESCUIDAR LA SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE ESTAS ACTIVIDADES, YA QUE IMPLICABAN TRABAJOS EN ALTURAS, TRABAJOS EN TERRENO PROFUNDO, CARPINTERÍA, MANEJO DE EQUIPOS PESADOS, VEHÍCULOS DE CARGA CIRCULANDO A CORTA DISTANCIA DE CORTES DE TERRENO, ENTRE OTROS. POR LO QUE TAMBIÉN ERA MI LABOR PREPARAR E IMPLEMENTAR ACCIONES DE SEGURIDAD PARA REDUCIR LOS RIESGOS DE ACCIDENTE, POR EJEMPLO, HACER QUE TODOS LOS TRABAJADORES DE OBRA QUE SE ENCONTRABAN DENTRO Y FUERA DEL PREDIO UTILIZARAN CORRECTAMENTE, EN PRINCIPIO DE CUENTAS, EL CASCO, CHALECO Y/O CAMISOLA, ARNÉS, CUERDAS DE VIDA, GUANTES, DE LOS



Ilustración 19. Cimbra.



Ilustración 20. Seguridad (E.P.P.)

CUALES, VARIABAN EN SU MATERIAL DEPENDIENDO DE LA ACTIVIDAD QUE DESARROLLARAN; LENTES DE SEGURIDAD, PANTALÓN DE MEZCLILLA EN BUEN ESTADO, CALZADO DE SEGURIDAD DIELECTRICO Y CON PROTECCIÓN DE CASQUILLO EN SU PUNTA. YA QUE CADA ACTIVIDAD REQUIERE UN EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ESPECÍFICO, TAMBIÉN ERA MI LABOR EL CERCORARME QUE LAS EMPRESAS PARTICIPANTES, CUMPLIERAN CON LAS NORMAS DE SEGURIDAD DE LA S.T.P.S. PARA ESTE RUBRO (VER ILUSTRACIÓN 20).

DURANTE LOS RECORRIDOS DE OBRA, SI LLEGABA A DETECTAR QUE UN TRABAJO SE ESTABA REALIZANDO SIN TOMAR EN CUENTA LA SEGURIDAD DEL PERSONAL EJECUTANTE Y/O DE LAS ÁREAS CIRCUNDANTES, DETENÍA DICHAS ACTIVIDADES, DIALOGABA CON EL SEGURISTA DE ESA EMPRESA Y NO CONTINUABAN, HASTA QUE SE CUMPLIERAN LAS NORMAS APLICABLES A ESE TRABAJO EN CONCRETO.

RECIÉN TERMINADA MI CARRERA E INGRESAR AL CAMPO LABORAL, COMPLETAMENTE INEXPERTO PARA LA OBRA Y SIENDO ÉSTA LA PRIMERA DE ENTRE MIS OBRAS GRANDES EN LAS QUE HE PARTICIPADO, PARA AMPLIAR MIS CONOCIMIENTOS Y APLICAR LO APRENDIDO EN LAS AULAS, ME APOYABA DE LA EXPERIENCIA DE MIS SUPERIORES. FUE ASÍ COMO APRENDÍ A OBSERVAR QUE DURANTE UN PROCESO CONSTRUCTIVO, TODO TIENE RELACIÓN CON EL ENTORNO, CON EL CLIMA, CON LOS HORARIOS Y TIEMPOS, CON EL MATERIAL A USAR, CON EL TIPO DE SUELO EN DONDE SE TRABAJA, LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS ESPECÍFICOS Y EL PERSONAL CON EL CONOCIMIENTO SUFICIENTE O SOBADO PARA ESA ACTIVIDAD. POR LO QUE, PERIÓDICAMENTE Y EN COMPAÑÍA DE ALGÚN RESIDENTE DE LA EMPRESA COORDINADORA, REVISÁBAMOS LOS CORTES EN EL TERRENO, PORQUE, ESTANDO EN LA PLENA TEMPORADA DE PRIMAVERA, EL SOL INCREMENTÓ EL CALOR EN LOS MATERIALES Y EL TERRENO EN GENERAL. LOS CORTES CON LA TIERRA EXPUESTA A LA INTEMPERIE PRESENTABAN EROSIÓN NOTORIA A UNA PROFUNDIDAD PROMEDIO DE  $\frac{3}{4}$  DE LA PROFUNDIDAD TOTAL CON LO QUE SE COMPROMETÍA LA ESTABILIDAD DEL CORTE, CORRIENDO ASÍ,

UN RIESGO SERIO PARA LOS TRABAJADORES ANTE LA POSIBILIDAD DE QUEDAR ENTERRADOS POR DESGAJAMIENTO Y/O DERRUMBE. IGUALMENTE, DICHS CAÍDOS DE TERRENO PUDIERON HABER GENERADO DAÑOS EN LOS MUROS DE COLINDANCIA DE LOS PREDIOS CIRCUNDANTES Y EL PROYECTO PUDO HABERSE HECHO ACREEDOR A UNA DEMANDA POR DAÑOS EN PROPIEDAD AJENA (VER ILUSTRACIÓN 21).



Ilustración 21. Cortes de terreno.

FINALMENTE, DE NO HABERSE TOMADO EN CUENTA EL FACTOR DE PROTECCIÓN A COLINDANCIAS DEL TERRENO, SI HUBIERA EXISTIDO ESTE PROBLEMA, TAMBIÉN HUBIERA AFECTADO AL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL MURO DE CONTENCIÓN AL QUEDAR MATERIAL FLOJO U OQUEDADES ENTRE EL TERRENO Y EL MURO, MISMAS QUE AL PASO DEL TIEMPO, CON LOS VEHÍCULOS SOBRE LAS CALLES, AL ASENTARSE Y COMPACTARSE LA TIERRA, SE HUBIERAN OBSERVADO IRREGULARIDADES Y MODIFICACIONES EN LOS NIVELES DE LAS CALLES, PORQUE ÉSTAS SE HUBIERAN HUNDIDO EN SECCIONES, DANDO LUGAR A POSIBLES SOCAVONES QUE IMPEDIRÍAN EL TRÁNSITO LIBRE DE VEHÍCULOS Y SE DESENCADENARÍA UNA MÚLTIPLE GAMA DE PROBLEMAS PARA EL PROYECTO Y LOS HABITANTES DE LA

ZONA, PRINCIPALMENTE. POR TODO ESTO, EL MÉTODO PARA MITIGAR EL POSIBLE PROBLEMA, FUE QUE, A LO LARGO DE TODO EL PERÍMETRO DEL PREDIO, SE COLOCARON GRUESAS MEMBRANAS PLÁSTICAS DE COLOR NEGRO ENTRE EL CORTE Y EL MURO DE CONTENCIÓN. LA INTENSIÓN DE UTILIZAR ESTE COLOR, ES PORQUE EL CALOR ABSORBIDO DESDE EL EXTERIOR, CAUSARÍA UN TIPO DE EFECTO INVERNADERO AL INTERIOR, HACIENDO “SUDAR” LA TIERRA PARA MANTENERLA LO SUFICIENTEMENTE HÚMEDA E HIDRATADA E IMPIDIENDO LA EVAPORACIÓN PARA REDUCIR LA EROSIÓN PROGRESIVA.

DE MANERA PARALELA, REVISÁBAMOS Y MONITOREÁBAMOS LAS TRES CALLES QUE LINDAN CON EL PREDIO. SE DETECTARON HUNDIMIENTOS EN ALGUNAS ZONAS DE DICHAS CALLES, DEBIDO A QUE EXISTEN FALLAS EN EL SUBSUELO QUE LA DELEGACIÓN DE AZCAPOTZALCO YA TENÍAN REGISTRADAS EN PLANOS. UNA DE ELLAS, LA MÁS GRANDE, ATRAVIESA PARTE DE LA ALAMEDA NORTE, A ESCASOS 100 M. DE DISTANCIA DE LA OBRA Y DE LA CUAL, HABLARÉ CON MÁS DETALLE MÁS ADELANTE.

DESPUÉS DE LA CIMENTACIÓN GENERAL, PARA **EL EDIFICIO ARENA** SE COMENZÓ A TRABAJAR EN LA CIMENTACIÓN PARA EL CUARTO DE MÁQUINAS; EN ESPECÍFICO, PARA LAS 6 CISTERNAS, QUE SE DIVIDÍAN EN DOS CISTERNAS DE “AGUA POTABLE CRUDA”, DOS CISTERNAS DE “AGUA POTABLE FILTRADA” Y DOS CISTERNAS DE “AGUA FILTRADA Y TRATADA”; ADEMÁS DE LOS DOS TANQUES DE TORMENTAS, UN CUARTO DE BOMBAS, TRES TALLERES (ELÉCTRICO, MECÁNICO Y JARDINERÍA), UN ÁREA DE GUARDADO, VESTIDORES Y UN CUARTO ELÉCTRICO (VER ILUSTRACIÓN 22).

LOS TOPÓGRAFOS TRAZARON Y MARCARON LA POLIGONAL E INDICARON LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS PILAS QUE HABÍAN QUEDADO SEPULTADAS, CON EL FIN DE QUE SE DESCUBRIERAN Y SE COMENZARAN A DESCABEZAR E INICIAR EL PROCESO DE ARMADO DE TRABES DE LIGA. PARA HACER LAS PREPARACIONES DEL SOPORTE PARA EL PISO DE ESTOS ESPACIOS, SE TUVO QUE EXCAVAR A 2.00 M. DE PROFUNDIDAD, CON RESPECTO AL NIVEL DE CANCHA, PARA PODER COLAR LA CAPA DE CONCRETO POBRE Y DEJAR LAS RESPECTIVAS CEPAS PARA LAS TRABES DE LIGA DE LAS PILAS QUE ESTABAN INCRUSTADAS EN EL TERRENO, FORMANDO ASÍ, UNA LOSA DE CIMENTACIÓN.

PARA ESTA SECCIÓN, SEGÚN LA INDICACIÓN DE LOS PLANOS ESTRUCTURALES Y DE OBRA CIVIL, LA EXCAVACIÓN DEBERÍA TENER UNA PROFUNDIDAD DE 1.60 M. Y UN ANCHO DE 2.50 M. DADO QUE LAS PUNTAS DE LAS VARILLAS DE LAS PILAS QUE YA HABÍAN SIDO COLADAS CON ANTELACIÓN, ASOMABAN LIGERAMENTE ANTES DE LA EXCAVACIÓN DE ESTA ZONA, LA LABOR INMEDIATA, AL TÉRMINO DE BAJAR A ESTA PROFUNDIDAD, FUE LA DE “DESCABEZAR” LAS PILAS PARA HACERLES EL ARMADO DEL DADO,

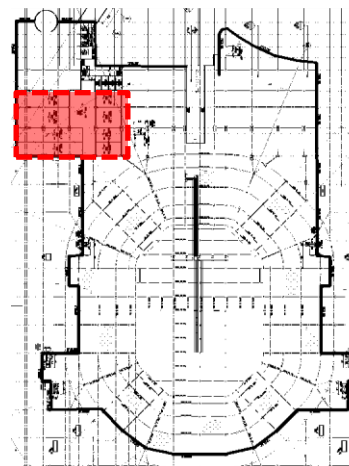


Ilustración 22. Esquema.

AL IGUAL QUE EL EMPARRILLADO PARA LA BASE DEL MURO QUE TENDRÍA UNA ALTURA APROXIMADA A LOS 10.00 M. DE FORMA PARALELA, UNA CUADRILLA DE OBRA CIVIL, SE ENCARGABA DE COMPACTAR LA TIERRA A LO LARGO DE TODA ESTA CEPA, CON ESPECIAL ÉNFASIS ALREDEDOR DE LAS PILAS, PARA EVITAR HUNDIMIENTOS DIFERENCIALES Y SE GENERARA UNA FALLA EN TODA LA ESTRUCTURA DEL COMPLEJO DE ESPECTÁCULOS.



Ilustración 23. Excavación.

PARA ESTAS ACTIVIDADES EN EL PROYECTO, MI LABOR CONSISTÍA EN VERIFICAR QUE LAS DIMENSIONES PARA LA CIMENTACIÓN, SE ACATARAN, SEGÚN PLANOS ESTRUCTURALES E IMPLEMENTAR MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. YA QUE SE TRATABA DE PROFUNDIDADES MAYORES A 2.00 M, CON RESPECTO AL NIVEL DE BANQUETA Y CON TALUDES EXPUESTOS EROSIONADOS CON INCLINACIÓN DE 60° SOLO PARA UNO DE LOS COSTADOS DE LA CEPA, MIENTRAS QUE EN EL OTRO LADO SE HALLABAN RETRO-EXCAVADORAS CIRCULANDO Y REMOVIENDO TIERRA (VER ILUSTRACIÓN 23). DADA MI POSICIÓN COMO REPRESENTANTE DEL **D.R.O.** Y FUNJIENDO COMO SUPERVISOR PERMANENTE DE ESTA ELEVADA FIGURA DE AUTORIDAD, DEBÍA INTERVENIR CONSTANTEMENTE EN LAS ACTIVIDADES DEL PERSONAL PARA QUE, ANTES DE COMENZAR A LABORAR, YO VERIFICARA QUE EL ÁREA FUERA SEGURA, QUE LA GENTE PORTARA SU “E.P.P.” Y TAMBIÉN PARA QUE CONCILIARA CON EL RESIDENTE DE LA CONSTRUCTORA LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD NECESARIAS PARA EL PERSONAL Y EL ÁREA DE TRABAJO. EN EL ANÁLISIS QUE REALICE PARA DICHAS MEDIDAS DE SEGURIDAD, CONTABA CON DOS POSIBLES OPCIONES PARA ACORDONAR EL ESPACIO DE TRABAJO, SEGÚN LA **NOM-026-STPS-2008**.

CABE MENCIONAR QUE LOS ARMADOS PARA LOS MUROS DE 7.00 Y 10.00 M. DE PROFUNDIDAD, SE HABILITARON A NIVEL DE PISO Y YA QUE SE TENÍA HECHO EL DOBLE EMPARRILLADO, UN CAMIÓN GRÚA CON BRAZO HIDRÁULICO INTEGRADO, SE ENCARGABA DE LEVANTAR LA PIEZA Y DE COLOCARLA EN SU SITIO, EN POSICIÓN VERTICAL, POR LO QUE AQUÍ SÍ ERA NECESARIO ACORDONAR LA ZONA PORQUE LA DINÁMICA DE ESTOS TRABAJOS DE HABILITADO DE ACERO, ARMADO E IZAJE, IMPLICABAN QUE EL VEHÍCULO SE MANTUVIERA ESTÁTICO, AL IGUAL QUE LOS TRABAJADORES, ASÍ QUE AQUÍ SÍ ERA VIABLE IMPLEMENTAR CINTAS DE PREVENCIÓN O MALLAS DE SEGURIDAD PARA QUE EL PERSONAL AJENO A ESTA ACTIVIDAD, NO INVADIERA EL ÁREA. POR ÚLTIMO, TAMBIÉN FUE NECESARIO REVISAR QUE LOS CABLES DE ACERO DE LA GRÚA, SE ENCONTRARAN EN BUENAS CONDICIONES, POR LO QUE, EN COLABORACIÓN CON EL OPERADOR, REVISABA LA BITÁCORA DE TRABAJO DE LA GRÚA (VER ILUSTRACIÓN 24).



Ilustración 24. Armado de muro.

EN EL NIVEL DE CANCHA DEL **EDIFICIO ARENA**, EN DONDE YA SE HALLABAN MARCADAS LAS PILAS DE CIMENTACIÓN. LA ACTIVIDAD CONSISTIÓ EN RENIVELAR EL PISO BAJANDO 0.60 M., POR MEDIO DE EXCAVADORAS TIPO “BULLDOZER” Y MOTONIVELADORAS. EL TIEMPO QUE SE OCUPÓ FUE DE 15 DÍAS PARA LLEGAR A DICHO NIVEL Y RETIRAR TODOS LOS METROS CÚBICOS DE TIERRA Y VOLVER A MARCAR LA UBICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.

LA NIVELACIÓN FINAL DEL TERRENO CONTINUÓ, ESTA VEZ, CON LA APLICACIÓN UNA CAPA DE TEPETATE DE 0.60 M. DE ESPESOR. DURANTE ESAS COMPACTACIONES DE TERRENO, SE CONTÓ CON UN LABORATORIO FIJO EN LA OBRA PARA COMPROBAR QUE LOS NIVELES DE COMPACTACIÓN Y DE DENSIDAD DEL MATERIAL FUERAN LOS CORRECTOS. CADA QUE SE TERMINABA DE COMPACTAR UNA ZONA, LA CUADRILLA DE TOPOGRAFÍA Y DEL LABORATORIO, REALIZABAN SU MUESTREO, POR LO QUE MI LABOR FUE LA DE ATESTIGUAR LA ACTIVIDAD Y TOMAR NOTA DE LOS RESULTADOS, SIN EMBARGO, SI ÉSTOS NO ERAN SATISFATORIOS, EL RESIDENTE DE LA COMPAÑÍA CONSTRUCTORA SE ENCARGABA DE COORDINAR AL PERSONAL NECESARIO PARA QUE EL PROBLEMA SE CORRIGIERA DE INMEDIATO.



COMO SUPERVISOR REPRESENTANTE DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA, SE ME EXIGÍA EL CONOCIMIENTO Y EL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F. DURANTE LOS AVANCES DE LA OBRA Y LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE PARA CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES A REALIZARSE, POR LO QUE, PARA LABOR EN ALTURAS, ME ASEGURÉ DE SEGUIR LA **NOM-009-STPS-2011**, QUE TRATA, PRECISAMENTE, DE “**TRABAJOS EN ALTURAS**”. LA ACCIÓN QUE SUPERVISÉ EN INCONTABLES OCASIONES, CONSISTIÓ EN VERIFICAR, SEGÚN LOS PLANES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA, LA PUESTA A LO LARGO DE AMBAS CARAS DEL ELEMENTO DE CONCRETO EN TURNO, UN ANDAMIO FIJO HECHO DE MADERA Y CON EL ANCHO NECESARIO PARA MANIOBRAR LA TARIMAS DE CONTACTO PARA CIMBRA. EL ACCESO SE LOGRABA CON UN PAR DE ESCALERAS QUE TAMBIÉN SE FIJABAN EN EL PISO Y EN EL EXTREMO SUPERIOR PARA EVITAR GIROS O VOLTEOS; ÉSTAS DEBÍAN CONTAR CON LA ALTURA NECESARIA PARA ALCANZAR EL NIVEL



**Ilustración 25. Cimbra en muro.**

REQUERIDO Y SOBREPASARLO POR, MÍNIMO, 0.90 M. DEL PISO DE LA PLATAFORMA. LOS TRABAJADORES CONTABAN CON UN ARNÉS DE SEGURIDAD DE RESTRICCIÓN DE DOS PUNTOS DE ANCLAJE Y SE SUJETABAN DE UN CABLE DE VIDA HECHO DE MATERIAL DE ACERO CON UN DIÁMETRO DE 3/8 DE PULGADA, MISMO QUE ESTUVO FIJADO DE MANERA INDEPENDIENTE DEL ARMADO DEL ELEMENTO A TRABAJAR (VER ILUSTRACIÓN 25).

A MEDIADOS DEL AÑO 2010 SE COMENZARON LAS LABORES DE LIMPIEZA Y DESENRAICE PARA DAR LUGAR AL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO** QUE SE UBICARÍA EN LA PARTE SUR DEL PREDIO. PARA ELLO, SE UTILIZÓ UNA RETROEXCAVADORA DE ORUGA Y UNA MOTONIVELADORA DE RUEDAS; EL EQUIPO DE TOPOGRAFÍA YA HABÍA INGRESADO CON ANTELACIÓN PARA DELIMITAR EL ÁREA QUE OCUPARÍA ESTA CONSTRUCCIÓN QUE ESTABA PROYECTADA PARA QUE SU ESTRUCTURA FUESE DE CONCRETO EN SU TOTALIDAD. TODA LA VEGETACIÓN QUE SE RETIRÓ, ERA SUSTRÁIDA POR UNA EMPRESA DEDICADA A LA PROMOCIÓN DE COMPOSTA O ERA LLEVADA, EN SU DEFECTO, A UN DEPÓSITO AUTORIZADO PARA QUE NO PROLIFERARA LA FAUNA NOCIVA Y QUE REPRESENTARA UN RIESGO SANITARIO PARA LOS TRABAJADORES.

DESPUÉS DE CATORCE MESES DE OBRA, LOS TRABAJOS SE SEGUÍAN CONCENTRANDO EN TODA EL ÁREA DE DESPLANTE DEL **EDIFICIO ARENA**, MIENTRAS QUE EL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO**, CONTINUABA EN LIMPIEZA Y DESENRAICE DE TERRENO, SIN EMBARGO, POR LA EXIGENCIA Y LA PRONTITUD DE CONTAR CON GRANDES VOLÚMENES DE CONCRETO PARA LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE AMBOS EDIFICIOS, ESTA ÁREA DE ESTACIONAMIENTO, MIENTRAS NO INICIARA LABORES DE TRAZO Y NIVELACIÓN, FUE UTILIZADA, PROVISIONALMENTE, COMO PLANTA DE CONCRETO.

EN LA CIMENTACIÓN PARA EL EJE DE LA FACHADA DE AV. GRANJAS, LAS PROFUNDIDADES PARA ESTAS TRABES DE LIGA SE MARCARON EN 1.50 M CON VARILLAS DEL NÚMERO 8 Y ESTRIBOS CON VARILLAS DEL NÚMERO 3 A CADA 20 O 25 CM DE SEPARACIÓN.



**Ilustración 26. Armados.**

LA RAZÓN, OBVIAMENTE, RESPONDE AL CÁLCULO ELABORADO POR LA COMPAÑÍA CALCULISTA QUE DISPUSO DE UN ARMADO, RELATIVAMENTE, CERRADO PARA QUE RESISTIERA LOS MOMENTOS CORTANTES, FLEXIONANTES, DE TORSIÓN Y PARA QUE LA SUPERESTRUCTURA DE CONCRETO TRABAJARA DE MANERA UNIFORME, YA QUE ÉSTE FUE UNO DE LOS EJES IMPORTANTES EN DONDE LAS CARGAS SE ACENTUARON DE MAYOR MANERA, PORQUE LAS COLUMNAS Y TRABES DE ESTE EJE, SOPORTARÍAN EL VOLADO DE 24 M DE LONGITUD QUE CUBRE AL ACCESO PRINCIPAL Y QUE, A SU VEZ, SOSTENDRÍA LA PANTALLA DE LED CARACTERÍSTICA DE LA FACHADA. ADEMÁS DE QUE TAMBIÉN DESCANSARÍA PARTE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA QUE CUBRE LA PISTA DEL **EDIFICIO ARENA** (VER ILUSTRACIÓN 26).

EXISTE UNA FALLA GEOLÓGICA REGISTRADA POR PARTE DE LA DELEGACIÓN AZCAPOTZALCO, LA CUAL SE HALLA DENTRO DE LA ALAMEDA NORTE, QUE ESTÁ A ESCASOS 100 M. DE DISTANCIA DE LA COLINDANCIA OESTE, DONDE SE UBICA LA CALLE DE MATLACÓATL Y LA UNIDAD HABITACIONAL DEL MISMO NOMBRE. ESTA FALLA DE 25 M. DE LONGITUD, 30 CM DE ABERTURA Y 2.10 M. DE PROFUNDIDAD, SE ESTUVO MONITOREANDO CON UN EQUIPO TOPOGRÁFICO CADA SEMANA POR PARTE DE LA EMPRESA COORDINADORA Y UN SERVIDOR, SÓLO PARA VERIFICAR SI ESTO REPRESENTARÍA UN RIESGO PARA LA OBRA O NO, SIN EMBARGO, AUNQUE SE DETECTABA QUE LA GRIETA EN EL PISO CRECÍA LIGERAMENTE, AL CABO DE DOS AÑOS DE REVISIÓN CONSTANTE, NO MOSTRÓ SIGNOS DE AGRAVAR EN SUS DIMENSIONES. INCLUSO, DURANTE UNA LABOR DE INVESTIGACIÓN EN LOS ARCHIVOS DE LA MISMA DELEGACIÓN Y POR TESTIMONIOS DE LOS NATIVOS DE LA ZONA, EN EL HISTORIAL DE ESTA FALLA, OBSERVÉ QUE, EN REPETIDAS OCASIONES SE INTENTÓ RELLENAR LA OQUEDAD, PERO, SE VOLVÍA A CONTESTAR LA GRIETA SIN AUMENTAR SU TAMAÑO Y LOS ÚNICOS DAÑOS QUE HA PROVOCADO, SON HUNDIMIENTOS DIFERENCIALES EN SECCIONES DEL MURO PERIMETRAL DEL MISMO PARQUE, POR LO QUE NI A LAS VIVIENDAS NI A LA OBRA LES CAUSÓ O CAUSARÁ DAÑO, PORQUE, LA DIRECCIÓN QUE SIGUE LA GRIETA, ES EN SENTIDO PARALELO A LA UNIDAD HABITACIONAL, LA CALLE DE MATLACÓATL Y, POR ENDE, AL PREDIO DE **LA ARENA CIUDAD DE MÉXICO**. LOS REGISTROS ELABORADOS POR NOSOTROS, FUERON DONADOS A LA DELEGACIÓN DE AZCAPOTZALCO PARA QUE SIRVIERAN COMO ARCHIVOS DOCUMENTALES Y COMPROBABLES CON RESPECTO A LOS AGENTES NATURALES EXTERNOS, POR LO QUE PUEDEN SER REVISADOS POR LA POBLACIÓN EN GENERAL (VER ILUSTRACIÓN 27).



Ilustración 27. Grieta de Alameda.

### 3. ESTRUCTURA DE CONCRETO Y ALBAÑILERÍAS.

TANTO EL **EDIFICIO ARENA** COMO EL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO** SE PROYECTARON PARA QUE LAS COLUMNAS Y LAS TRABES FUERAN DE CONCRETO ARMADO, MIENTRAS QUE LAS LOSAS DE ENTRE PISO FUERAN ALIGERADAS CON CASETONES Y CON SISTEMA POSTENSADO. LAS ACTIVIDADES POR CUADRANTES (VER ILUSTRACIÓN 28), SEGÚN EL CALENDARIO DE OBRA, CONSISTIERON EN EL COLADO DE COLUMNAS, TRABES, LOSAS Y ALBAÑILERÍAS EN TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES. EN EL **CUADRANTE C-4 (SUR-PONIENTE, VA DE LOS EJES "1-9 / J-T")**, SE LLEVÓ A CABO EL HABILITADO DEL ACERO Y ARMADO DE DOBLE PARRILLA PARA EL PISO DE LAS CISTERNAS Y CUARTO DE MÁQUINAS, EL CUAL TENÍA UN ESPESOR DE, ALREDEDOR, 30-35 CM Y UNA SEPARACIÓN DE LAS VARILLAS DEL #4-6@20 EN AMBOS SENTIDOS. MI PARTICIPACIÓN PARA ESTA LABOR, FUE LA DE VERIFICAR CON PLANOS EN MANO, QUE SE SIGUIERAN LAS ESPECIFICACIONES AHÍ MARCADAS, ADEMÁS DE REVISAR QUE EL ÁREA FUERA SEGURA PARA EL BUEN DESEMPEÑO DE LOS TRABAJADORES. DADO QUE NO SOLO LA LOSA DE FONDO ESTABA SIENDO PREPARADA PARA SER COLADA, SINO, QUE TAMBIÉN LOS MUROS, PERO, HASTA UNA ALTURA DE 1.50 M. E, INMEDIATAMENTE, SE COLOCARÍA UN MEMBRANA PLÁSTICA EN POSICIÓN VERTICAL Y CON UN ESPESOR DE 1", HECHA DE MATERIAL P.V.C. IMPERMEABLE PARA EVITAR FILTRACIONES ENTRE CADA CISTERNA Y QUE AYUDARÍA A MITIGAR ESTE PROBLEMA EN LAS JUNTAS FRÍAS. LOS PLANOS ESTRUCTURALES PARA ESTOS ESPACIOS, DICATABAN QUE EL RECUBRIMIENTO DE LAS VARILLAS, CON RESPECTO AL CONCRETO, DEBÍA SER DE 5 CM, POR LO QUE DURANTE MIS REVISIONES, AJENAS A LAS DEL

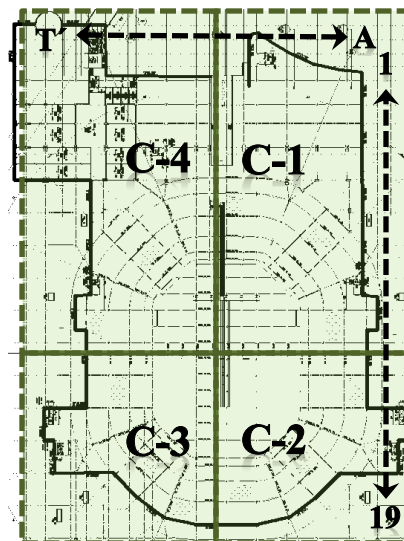


Ilustración 28. Esquema.

RESIDENTE DE OBRA EN TURNO, FUE LA DE CHECAR, PRINCIPALMENTE, QUE LAS SILLETAS O DISCOS SEPARADORES PARA EL COCRETO (“POYOS”) PARA LA PARRILLA INFERIOR, ELEVARAN EL ARMADO HASTA ESA ALTURA, DE LO CONTRARIO, EL RECUBRIMIENTO SERÍA ESCASO Y SE HUBIERA CORRIDO EL RIESGO DE QUE, DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LAS CISTERNAS, EL CONCRETO SE AGRIETARA Y LA HUMEDAD QUE ENTRARA, AFECTARA A LAS VARILLAS, PROVOCANDO UNA INEVITABLE EXPANSIÓN DE LA CORROSIÓN Y QUE SE DIERA LUGAR A FILTRACIONES ENTRE UNA CISTERNA Y OTRA, PONIENDO EN RIESGO LA SALUD E HIGIENE PARA LOS USUARIOS FINALES. POR EL ELEMENTO LÍQUIDO QUE SE CONTENDRÍA EN ESTOS FOSOS, EL CONCRETO QUE SE VERTIÓ, FUE DE MAYOR RESISTENCIA (300 KG/CM<sup>2</sup>) QUE EL CONVENCIONAL, ASÍ COMO EL ANCHO Y LA CARACTERÍSTICA IMPERMEABLE DE LOS MUROS, YA QUE LA CONSTANTE VARIACIÓN DE PESO, EL VOLUMEN Y LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS FLUIDOS CONCENTRADOS, PODRÍA DESGASTAR O AFECTAR MÁS RÁPIDO A LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO. PARA ELLO, CON CADA OLLA QUE LLEGABA, SE REVISABA QUE CUMPLIERA CON LA COMPOSICIÓN Y EL REVENIMIENTO PARA ESTOS ELEMENTOS A COLAR, ASÍ QUE EL LABORATORIO FIJO TOMABA MUESTRAS Y DETERMINABA SI EL MATERIAL SE PODÍA USAR O SE RECHAZABA LA OLLA POR NO ALCANZAR LOS ESTÁNDARES QUE LOS PLANOS DICTABAN.

EN EL CUADRANTE C-1 (NOR-PONIENTE, VA DE LOS EJES “1-9 / A-J”), SE COLÓ LA PRIMER LOSA DE PISO DEL **EDIFICIO ARENA**, CORRESPONDIENTE A LA ZONA DE “OFICINAS Y CAMERINOS” DEL SÓTANO 2; COMPRENDÍA LOS EJES “3-5 / E-H”. FRAGUADA ÉSTA, SE PROCEDIÓ A INSTALAR LAS



Ilustración 29. Inundación.

CIMBRAS METÁLICAS PARA INICIAR CON EL ARMADO DE LA PRIMER LOSA, AHORA DE ENTREPISO, CON SISTEMA POSTENSADO. SIN EMBARGO, LAS LLUVIAS TORRENCIALES QUE ASOLARON A LA CIUDAD EN ESE AÑO DE 2010, PROVOCARON QUE, PRÁCTICAMENTE, TODO EL NIVEL DE PISTA DEL **EDIFICIO ARENA** QUEDARA INUNDADO, DEJANDO TOTALMENTE INACCESIBLE LOS CUATRO CUADRANTES PARA LOS TRABAJOS DE ARMADO DE TRABES DE LIGA, DESCABECE DE PILAS (DE LOS CUADRANTES C-2 Y C-3, NOR-ORIENTE, VA DE LOS EJES “9-19 / A-J”; SUR-ORIENTE, VA DE LOS EJES “9-19 / J-T”), RESPECTIVAMENTE), COLADO RECIENTE EN LA LOSA DE PISO Y MUROS DE LAS CISTERNAS DEL CUADRANTE 4 Y LA ELABORACIÓN DE PREPARACIONES PARA CIMBRAR LA LOSA DE ENTREPISO ANTES MENCIONADA DEL CUADRANTE 1 (VER ILUSTRACIÓN 29).

LOS ÚNICOS TRABAJOS QUE SE PODÍAN SEGUIR REALIZANDO, ERAN LOS DE PLANTA BAJA, QUE INCLUÍAN EL HABILITADO DE ACERO Y LOS ARMADOS DE LAS COLUMNAS. MIENTRAS QUE EN EL ÁREA DEL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO**, SE CONSTRUÍA LA PLANTA DE CONCRETO PROVISIONAL PARA MEJORAR LOS TIEMPOS EN LOS COLADOS Y REDUCIR EL RIESGO DE INTERRUMPIR EL AVANCE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO. AHORA, PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE LA INUNDACIÓN Y PROLONGACIÓN DE LA SUSPENSIÓN DE ACTIVIDADES A NIVEL DE PISTA, LA EMPRESA CONSTRUCTORA SUMINISTRÓ UNA SERIE DE BOMBAS HIDRÁULICAS DE “2 HP” PARA EXTRAER EL LÍQUIDO, SIN EMBARGO, LA CANTIDAD DE AGUA PLUVIAL FUE ABUNDANTE Y SE LLEVARON 12 DÍAS PARA PODER DESALOJAR EN SU TOTALIDAD EL AGUA. SE PUDO HABER LLEVADO MENOS TIEMPO, PERO, EL PROBLEMA RADICÓ EN QUE A LOS SEIS DÍAS DE LA INUNDACIÓN, TUVO LUGAR UNA SEGUNDA LLUVIA, MÁS INTENSA QUE LA ANTERIOR Y NOS DIMOS CUENTA DE LA PEOR MANERA, QUE EL COLECTOR GENERAL QUE RECORRE LA AV. DE LAS GRANJAS, SE SATURÓ Y EL AGUA COMENZÓ A SALIRSE POR TUBERÍAS SIN USO, QUE FUERON AVANDONADAS EN TRABAJOS ANTERIORES AL PROYECTO Y QUE NUNCA FUERON CLAUSADAS POR PARTE DE LA DELEGACIÓN O POR LOS CONSTRUCTORES DE AQUELLOS TIEMPOS. ASÍ QUE, UNA DE ESAS TUBERÍAS DE DRENAJE, DABA HACIA ADENTRO DE LA OBRA Y FUE ESTE EL CONDUCTO POR EL QUE UNA GRAN CANTIDAD DE AGUA INUNDÓ AÚN MÁS EL NIVEL DE PISTA DEL **EDIFICIO ARENA**. COMO SEGUNDO APOYO ANTE ESTA SITUACIÓN, LA EMPRESA COORDINADORA REALIZÓ LA CLAUSURA DE LA TUBERÍA QUE INGRESABA DESDE LA CALLE (VER ILUSTRACIÓN 30), CON PREVIO TRÁMITE ANTE LA DELEGACIÓN PARA ELLO Y QUE FUE MI LABOR EL OBTENER, POR MEDIO DE UN ESCRITO EN DONDE,



Ilustración 30. Drenaje Av. Granjas.

EN PRINCIPIO DE CUENTAS, TENÍA QUE DEMOSTRAR QUE DICHA TUBERÍA NO TENÍA NINGUNA UTILIDAD PARA LA POBLACIÓN Y QUE NO GENERARÍA NINGÚN DAÑO A TERCEROS O AL SISTEMA DE DRENAJE DELEGACIONAL EL CLAUSURARLA, PERO, QUE DE NO HACERLO, EL ÚNICO AFECTADO, SERÍA EL PROYECTO DE LA ARENA CIUDAD DE MÉXICO. ASÍ QUE, DESPUÉS DE INFORMAR A MI JEFE, EL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA SOBRE LA PROBLEMÁTICA, ÉL Y YO NOS COORDINAMOS PARA DAR UNA PRONTA SOLUCIÓN. POR LO QUE ME DI A LA TAREA DE GENERAR LA NARRACIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA LA CLAUSURA DEL DRENAJE. EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL ESCRITO, INGRESO DEL DOCUMENTO Y LA RESPUESTA POR PARTE DE LA DELEGACIÓN, TENÍA QUE SER INMEDIATA, PORQUE EL CLIMA NOS PODÍA HACER OTRA MALA PASADA Y UNA INUNDACIÓN MÁS PODRÍA ATRASAR MÁS LA REACTIVACIÓN DE LOS TRABAJOS QUE SE ESTABAN VOLVIENDO URGENTES. LO QUE SE TRADUCIRÍA EN PÉRDIDAS ECONÓMICAS FUERTES PARA EL PROYECTO ENTERO.

UNA VEZ TERMINADO EL TRABAJO DE CLAUSURA DE DRENAJE Y LA EXTRACCIÓN DE AGUA PLUVIAL, TODOS LOS TRABAJOS EN LOS CUATRO CUADRANTES FUERON REACTIVADOS. MI FUNCIÓN INMEDIATA, FUE LA COORDINAR Y COMANDAR UN RECORRIDO DE OBRA JUNTO A LA EMPRESA COORDINADORA Y LA CONSTRUCTORA PARA REVISAR Y EVALUAR EL GRADO DE DAÑO QUE TENÍAN LOS ELEMENTOS RECIENTE COLADOS EN EL ÁREA DE LAS CISTERNAS. LOS DEMÁS CUADRANTES SÓLO TENÍAN ENCHARCAMIENTOS, PERO, NO SE REGISTRARON DAÑOS EN LAS PILAS, MUROS O TRABES DE LIGA, POR LO QUE NOS ENFOCAMOS EN EL CUADRANTE 4, PROCEDIMOS A RETIRAR LAS CIMBRAS DE LOS MUROS EN LAS CISTERNAS Y NOS ENCONTRAMOS CON LA MALA NOTICIA DE QUE LA INUNDACIÓN HABÍA PROVOCADO UN GRAN DAÑO EN LAS SECCIONES BAJAS DE MUROS DE TODO EL PERÍMETRO EN CADA CISTERNA. COMO LA IMAGEN SUPERIOR LO MUESTRA, EL NIVEL QUE EL AGUA ALCANZÓ, HIZO QUE EL MATERIAL FRESCO, ESTANDO EN CONTACTO POR TIEMPO PROLONGADO CON EL AGUA, EL CONCRETO Y EL AGREGADO NO SE ADHIRIERAN AL ARMADO Y SE ASENTARAN MÁS ALLÁ DE LO QUE DEBÍAN ESTAR. ASÍ QUE SE GENERARON GRANDES OQUEDADES IRREPARABLES QUE, POR NORMATIVIDAD, NO OFRECÍAN NINGUNA GARANTÍA DE CALIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS MISMAS. FUE DECISIÓN UNÁNIME EL DEMOLER TODOS LOS MUROS Y VOLVER A HACER EL TRABAJO (VER ILUSTRACIONES 31-32). LA SIGUIENTE DECISIÓN QUE TOMAMOS EN CONJUNTO, FUE LA DE EVALUAR EL PROCEDIMIENTO PARA ELLO: USAR SÓLO EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MANUALES O UTILIZAR MAQUINARIA. SE TOMÓ EN CUENTA QUE YA SE TENÍAN 12 DÍAS DE ATRASO EN ESAS ÁREAS Y QUE LAS MAQUINARIAS YA TENÍAN PLANES Y FECHAS ESPECÍFICAS DE TRABAJO. EN LA PRIMERA OPCIÓN, EL TIEMPO DE EJECUCIÓN SE PROYECTÓ DE 10 A 15 DÍAS COMO MÍNIMO Y SE DEBÍAN EMPLEAR DE 6 A 8 CUADRILLAS; MIENTRAS QUE LA SEGUNDA OPCIÓN, CON LA MAQUINARIA, TARDARÍA UN TERCIO DE TIEMPO Y CON UN SOLO EQUIPO ERA SUFICIENTE PARA DEMOLER. ASÍ, YA SÓLO EMPLEARÍAMOS CUADRILLAS PARA CORREGIR LOS ARMADOS. ENTONCES, OPTAMOS POR HACER AJUSTES EN EL PLAN DE TRABAJO DE LA MAQUINARIA. MOVIMOS DE SU SECTOR A LA QUE MENOR ACTIVIDAD TENÍA Y FUE REEMPLAZADA POR PERSONAL PARA REMOVER TIERRA.



Ilustración 31. Cisternas dañadas.



Ilustración 32. Cisternas dañadas.

PARA COMENZAR CON LA CONSTRUCCIÓN DE LOS TODOS NIVELES DE MANERA HOMOGÉNEA, SE ARMARON TORRES GRÚA EN CADA CUADRANTE, POR LO QUE SE QUE HIZO UN MEJORAMIENTO DEL SUELO PARA ELLO. ESTE TRATAMIENTO, EL CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACIÓN Y LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DONDE SE UBICARÍAN LAS CUATRO TORRES GRÚA DE 60.00 M. FUE MÁS DEL DOMINIO DEL PROVEEDOR, ASÍ QUE DESCRIBIRÉ EL PROCESO EN EL QUE INTERVINE DURANTE ESTAS ACTIVIDADES.

EN PRIMERA INSTANCIA, SE EXCAVÓ CON EQUIPO PESADO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.50 M; DE ANCHO Y DE LARGO TUVO 6.50 M. Y SE HIZO UN RELLENO DE 1.20 M CON TEPETATE, PARA DESPUÉS COMPACTARLO EN CAPAS HASTA UN 95-98% PROCTOR. DESPUÉS, SE COLÓ UNA PLANCHA DE CONCRETO POBRE DE 0.30 M. DE ESPESOR PARA QUE EL NIVEL FINAL QUEDARA EN 2.00 M. OBTIENIENDO, LA PLANCHA DEBEÍA QUEDAR APLANADA Y NIVELADA PARA NO AFECTAR LOS SIGUIENTES PASOS DEL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN.

DESPUÉS DE QUE FRAGUÓ EL CONCRETO, SE TOMARON LAS MEDIDAS DE LAS BASES METÁLICAS (NIVELADORES Y PIES DE EMPOTRAMIENTO) QUE QUEDARÍAN AHOGADAS EN EL CONCRETO. CABE MENCIONAR QUE EL PROVEEDOR MARCA SUS PIEZAS CON UN CÓDIGO DE COLORES, EN DONDE LAS PIEZAS EN COLOR GRIS, SIMBOLIZAN LO QUE QUEDARÁ AHOGADO, MIENTRAS QUE LAS PIEZAS EN COLOR VERDE, SON LAS QUE QUEDARÁN VISIBLES, ADEMÁS, LOS PIES DE EMPOTRAMIENTO YA VENÍAN SOLDADOS CON EL MARCO SUPERIOR QUE CONFORMA EL PRIMER CUERPO VISIBLE DE LA GRÚA. CON ESTA INFORMACIÓN, SE VERIFICÓ QUE LA ALTURA DE LAS PIEZAS ENTERRADAS QUEDARAN A NIVEL. ANTES DE MÓVER A SU SITIO FINAL LA BASE DE LA GRÚA, SE COLOCÓ EL ARMADO DE LA PARRILA INFERIOR QUE CONSTÓ



Ilustración 33. Cimiento de Grúa.

DE VARILLAS DEL #6@30 CM. EN AMBOS SENTIDOS Y REFUERZOS CON VARILLAS DEL #5@30 CM. EN AMBOS SENTIDOS. PARA EL ARMADO EN EL EJE VERTICAL, POR LOS CUATRO LADOS, SE HABILITARON VARILLAS DEL #6@30 CM. ANTES DE ARMAR EL EMPARRILLADO SUPERIOR, AUXILIÁNDONOS DE UNA CUADRILLA DE TOPÓGRAFOS, SE MONITOREÓ LA COLOCACIÓN DE LA BASE METÁLICA EN SU POSICIÓN FINAL SOBRE CUATRO MOJONERAS COLADAS Y NIVELADAS PREVIAMENTE Y QUE HARÍAN TAMBIÉN LA FUNCIÓN DE “SEGUROS” PARA LOS NIVELADORES. UNA VEZ QUE LA BASE DE LA GRÚA DESCANSABA SOBRE LAS MOJONERAS, SE VOLVIERON A VERIFICAR LOS NIVELES Y VERTICALIDAD DE LAS PIEZAS CON INSTRUMENTOS PROPIOS DE TOPOGRAFÍA Y CON NIVEL DE MANGUERA, YA QUE UNOS ESCASOS MILÍMETROS DE DESPLOME AL INICIO, A 60 METROS DE ALTURA, SE VOLVERÍAN UN DESPLOME CONSIDERABLE Y LA GRÚA CORRERÍA EL ENORME RIESGO DE COLAPSARSE DURANTE SUS GIROS.

FINIQUITADA LA COMPROBACIÓN TOPOGRÁFICA, SE ARMÓ EL EMPARRILLADO SUPERIOR CON VARILLAS DEL #6@30 CM. EN AMBOS SENTIDOS Y REFUERZOS CON VARILLAS DEL #5@30 CM. EN AMBOS SENTIDOS Y SE SUSTENTÓ EN VARIOS PUNTOS CENTRALES, POR MEDIO DE SILLETAS DE VARILLA DEL #5. CUANDO TODO EL ARMADO ESTABA PERFECTAMENTE AMARRADO ENTRE SÍ, SE CERTIFICÓ, POR ÚLTIMA VEZ, QUE LOS NIVELES FUERAN LOS CORRECTOS ANTES DE PROCEDER AL COLADO DEL DADO DE CIMENTACIÓN. PARA DICHO COLADO, SE REQUIRIÓ UN CONCRETO DE RESISTENCIA  $f'c = 300 \text{ KG/CM}^2$  (VER ILUSTRACIÓN 33).

VOLVIENDO AL TEMA DE LA ESTRUCTURA PARA AMBOS EDIFICIOS, LA DISTRIBUCIÓN DE LAS COLUMNAS EN EL **EDIFICIO ARENA** FUE, EN SU MAYORÍA, CON CLAROS DE 12.30 M, POR 11.40 M. LOS EJES PRINCIPALES QUE FORMAN LA PLANTA CUADRADA, SON LOS EJES “3”, “16”, “D” Y “Q”. EN LAS COLUMNAS DEL EJE “3”, LAS CUALES TIENEN UNA ALTURA DE 40 M, LA SECCIÓN FUE DE 2.40 M, POR 1.00 M, ARMADAS CON VARILLAS DEL #12, ESTRIBOS DEL #5 Y #4 Y GANCHOS DEL #4. CABE MENCIONAR QUE NO SE REALIZARON EMPALMES DE VARILLA EN NINGUNA COLUMNA, DEBIDO A QUE SE UTILIZARON CONECTORES DE ACERO CON SISTEMA ROSCADO, RESPETANDO LA NORMATIVIDAD. PARA LAS COLUMNAS DEL EJE “16”, CON ALTURA DE 52 M, LA SECCIÓN FUE DE 3.50 M, POR 1.20 M, ARMADAS CON VARILLAS DEL #12, ESTRIBOS DEL #5 Y GANCHOS DEL #5 Y #6. FINALMENTE, LAS COLUMNAS DE LOS EJES “D” Y “Q”, CON ALTURA VARIABLE QUE VAN DESDE LOS 40 M HASTA LOS 52 M, LA SECCIÓN FUE DE 4.50 M, POR 1.00 M. SU ARMADO FUE CON VARILLAS DEL #12, ESTRIBOS DEL #4 Y #5 Y GANCHOS DEL #5 Y #6. TODAS ÉSTAS SE DESPLANTAN DESDE CIMENTACIÓN Y TERMINAN HASTA LA ALTURA MÁXIMA DE LA CUBIERTA. EXISTE OTRO TIPO DE COLUMNAS QUE NO ERA NECESARIO QUE LLEGARAN, SINO, HASTA DETERMINADO NIVEL, POR EJEMPLO, ALGUNAS DE FORMA CIRCULAR QUE TIENEN UN DIÁMETRO DE 1.55 M, ARMADAS CON VARILLAS DEL #12, #8, ESTRIBOS DEL #4 Y ZUNCHOS DEL #5. EL **EDIFICIO ARENA** CUENTA CON ALREDEDOR DE 300 COLUMNAS QUE ALCANZAN DIFERENTES ALTURAS Y SECCIONES SOBRE TODA SU PERIFERIA PARA LOS 7 NIVELES; ADEMÁS DE TODO EL ARMADO DE ACERO QUE CONTIENEN, SE LES COLOCARON PLACAS DE ACERO DE DIFERENTES ESPESORES DENOMINADOS “EMBEBIDOS” PARA FIJAR LA ESTRUCTURA DE ACERO QUE COMPONDRÍAN LAS CUATRO FACHADAS.

PARA EL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO**, LA CANTIDAD DE COLUMNAS FUE MUCHO MENOR Y LAS SECCIONES FUERON CONSTANTES POR LA OBVIA RAZÓN DE QUE EL EDIFICIO FUE MODULAR, SIN EMBARGO, ÉSTE FUE CONSTRUIDO EN TRES CUERPOS CON PREDOMINANCIA EN CLAROS DE 12.50 M, POR 16.95 M, Y ALBERGARON DOS DE LOS CUATRO HELIPUERTOS QUE SE TENÍAN PROYECTADOS ORIGINALMENTE, PERO, ÉSTOS IBAN A ESTAR SOBRE EL **EDIFICIO ARENA**. LA ESTRUCTURA PARA ESTOS TRES CUERPOS, FUE POR MEDIO DE COLUMNAS DE CONCRETO COLADAS IN SITU, CON SECCIÓN CUADRADA DE 1.00 M, POR 0.85 M, ARMADAS CON VARILLAS DEL #12, #10 Y ESTRIBOS DEL #3, #4; TAMBIÉN HUBO ALGUNAS COLUMNAS CIRCULARES EN EL PERÍMETRO DEL CUERPO “A”, LAS CUALES FUERON ARMADAS CON VARILLAS DEL #8 Y ZUNCHO DEL #4 Y QUE SIRVIERON PARA REFORZAR LA CARA SUR DE DICHO CUERPO.

LAS TRABES TUVIERON UNA SECCIÓN DE 1.00 M DE BASE, POR 1.50 M DE PERALTE, PERO, CON UN DADO EN CAPITEL DE 9 M<sup>2</sup>, MANTENIENDO EL MISMO CALIBRE DE VARILLA Y SE AÑADIERON CABLES DE POSTENSADO. EL SISTEMA DE LOSAS FUE CON NERVADURAS EN UN SOLO SENTIDO A CADA 1.50 M, A EJES. FINALMENTE, SE IMPLEMENTARON MUROS DE CONCRETO DE CARGA A CADA 30.00 M, LOS CUALES TUVIERON UN ARMADO CON VARILLAS DEL #8 Y REFUERZOS DEL #4.



Ilustración 34. Albañilería.

EL PERIODO EN EL CUAL SE DESARROLLARON LAS ALBAÑILERÍAS, CULMINÓ PARCIALMENTE (NO OFICIALMENTE) EN AMBOS EDIFICIOS HASTA PRINCIPIOS DEL AÑO 2012; ÉSTAS CONSISTIERON EN LEVANTAR MUROS DIVISORIOS DE BLOCK DE CONCRETO PARA DELIMITAR LOS ESPACIOS DEDICADOS A LOS BAÑOS, LOS LOCALES DE COMIDA, CABINAS EN PISOS SUPERIORES, BARES, CAMERINOS, COCINAS, RAMPAS PEATONALES Y VEHICULARES, ESCALERAS, GRADAS, ETC (VER ILUSTRACIÓN 34). CON EL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO**, EN DONDE, UNA VEZ QUE SE TENÍA LA OBRA NEGRA AVANZADA, EN CUESTIÓN DE MUROS DE CARGA, MURETES PERIMETRALES, COLUMNAS, TRABES, LOSAS, ESCALERAS, HELIPUERTOS, PUENTES Y BODEGAS, FUE MI LABOR EL SUPERVISAR QUE

LAS NUMEROSAS CUADRILLAS DE TRABAJADORES EJECUTARAN LO INDICADO EN PLANOS, SOBRE TODO EN MUROS DE BLOCK, PORQUE LOS MUROS DE CONCRETO DE CARGA SE ESPECIFICARON PARA QUE SU ACABADO FINAL FUERA APARENTE, AL IGUAL QUE PARA LAS COLUMNAS, TRABES PRINCIPALES Y LOSAS. NO ASÍ PARA LAS BANQUETAS, RAMPAS VEHICULARES Y ESCALERAS. LAS JUNTAS CONSTRUCTIVAS PARA LOS TRES CUERPOS DEL EDIFICIO, SE DIERON POR MEDIO DE UNA MEMBRANA PLÁSTICA EN FORMA DE CANALÓN Y SE PROTEGIÓ CON UNA MALLA METÁLICA FLEXIONANTE Y UNA PLACA METÁLICA RÍGIDA. LA SEPARACIÓN DE ESTAS JUNTAS CONSTRUCTIVAS FUE DE 30 CM, LOS CUALES, SEGÚN EL CÁLCULO ESTRUCTURAL, SON SUFICIENTES PARA QUE LOS CUERPOS PUEDAN TRABAJAR SIN GOLPEAR LA ESTRUCTURA ENTRE ELLOS.

LAS BANQUETAS Y LAS RAMPAS PARA TOPES PEATONALES, SE HICIERON CON UN EMPARRILLADO DE VARILLAS DEL #3 Y SE EMPLEÓ CONCRETO CON  $f'c=2,400$  KG/CM<sup>2</sup>. SOBRE ESTA RANPA, SE DETALLARON CON MOLDES DE FIBRA DE VIDRIO, LAS ESTRÍAS QUE, PARA MAYOR ESPECIFICACIÓN GENERAL, SE PUEDE CONSULTAR LA SERIE DE PLANOS DE ALBAÑILERÍA, CON LAS CLAVES “A2-85” – “A2-91”. PARA EL **EDIFICIO ARENA**, EL PROCEDIMIENTO DE LAS ALBAÑILERÍAS FUE MUY SIMILAR Y SE PUEDEN CONSULTAR LOS PLANOS DE LA SERIE “A2” (VER ANEXO 1, CARPETA 2, MEMORIA PROY. ARQ).

## ÁREA DE CANCHA.

LOS TRABAJOS SOBRE LA CANCHA TOMARON ALREDEDOR DE DOS MESES, QUE FUERON NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DEL AÑO 2011. HAGO EL RECORDATORIO DE QUE YA SE HABÍA NIVELADO Y COMPACTADO ESTA ÁREA PREVIAMENTE, PERO, NO SE HABÍA HABILITADO UNA PLANCHA DE CONCRETO, PORQUE HUBO MAQUINARIA PESADA TRABAJANDO CON LA CUBIERTA DE ACERO, LA CUAL DESCRIBIRÉ EN EL SIGUIENTE CAPÍTULO. EN LA SERIE DE PLANOS ESTRUCTURALES SE PUEDEN CONSULTAR LAS ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA PISTA; ESTE LLEVA LA CLAVE “ES-A-120”. BÁSICAMENTE, EL PLANO MARCA UNA LOSA DE 20 CM ARMADA CON UN EMPARRILLADO DE VARILLAS DEL #4 Y QUE, POR PROCESO DE OBRA, SE COLÓ EN TRES SECCIONES: UNA DELGADA FRANJA CENTRAL (QUE FUE LA ÚLTIMA EN COLAR PORQUE EN ESTA ZONA SE HICIERON LOS PREPARATIVOS PARA LAS TRINCHERAS ELÉCTRICAS); Y LAS PARTES LATERALES, LAS CUALES



FUERON LAS PRIMERAS EN EJECUTAR PARA QUE SE VOLVIERA A OCUPAR EL ESPACIO YA CON LOSA Y CONTINUAR CON LOS TRABAJOS SUBSECUENTES DE ARMADO DE LA PANTALLA CENTRAL DEL PROYECTO Y DE LA QUE TAMBIÉN DETALLARÉ MÁS ADELANTE. DICHAS TRINCHERAS DEBÍAN ATRAVESAR LAS TRABES DE LIGA QUE SE HICIERON EN LA FASE DE CIMENTACIÓN, POR LO QUE



Ilustración 35. Pista Edif. Arena.

TUVE QUE CONSTATAR QUE LAS TRABES FUERAN REFORZADAS EN ESAS PARTES A MODIFICAR PARA EVITAR UNA EVIDENTE FALLA ESTRUCTURAL DE LA CIMENTACIÓN Y SE GENERARA UN HUNDIMIENTO QUE, AUNQUE NO PONÍA EN RIESGO LA ESTABILIDAD DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO PRINCIPAL, SÍ LO REPRESENTABA PARA LOS EQUIPOS QUE LLEGARAN A OCUPAR LA PISTA DURANTE ALGÚN EVENTO ESPECÍFICO (VER ILUSTRACIÓN 35). PARA UNA IDEA MÁS CLARA, LA PISTA FUE DISEÑADA PARA SER MULTI MODAL, LO QUE QUIERE DECIR QUE SE PUEDE ADAPTAR A 12 DISTINTOS TIPOS DE ACOMODOS, DEPENDIENDO EL TIPO DE EVENTO. LAS INSTALACIONES SERÁN DESCRITAS EN LOS ÚLTIMOS TEMAS DE ESTE ESCRITO.

## ESTRUCTURA METÁLICA.

### 1. MONTAJE DE ARMADURAS BRUNEL.

HACIENDO UN BREVE RECUENTO DE LA OBRA E INTRODUCCIÓN A ESTE TEMA, PREVIO A LA INSTALACIÓN DE LA CUBIERTA CON ESTAS ARMADURAS, EN EL TEMA ANTERIOR “OBRA CIVIL”, SE DESCRIBIÓ LA CIMENTACIÓN Y LA ESTRUCTURA DE CONCRETO QUE SOPORTARÍAN A ESTAS PIEZAS METÁLICAS FABRICADAS EN EL ESTADO DE GUADALAJARA, JALISCO. DE MANERA PARALELA, EN LA OBRA, ARRIBARON Y ARMARON LAS DOS GRÚAS “TITÁN” DE MIL TONELADAS DE PESO Y SE HIZO UN MEJORAMIENTO DE TERRENO SOBRE LA SUPERFICIE EN LAS QUE ÉSTAS SE DESPLAZARÍAN (A LO LARGO DE LOS EJES “D” Y “Q”, POR LA PARTE EXTERNA AL EDIFICIO) PARA IR MONTANDO CADA UNA DE LAS 6 ARMADURAS BRUNEL. EN ESTA ETAPA, FUE IMPERATIVA LA DEMOLICIÓN PARCIAL DE UNO DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES Y QUE AÚN SE ENCUENTRA CATALOGADO COMO “HISTÓRICO” PROTEGIDO POR EL INBA, EL DENOMINADO, “**EDIFICIO VILLAGRÁN**” (VER ILUSTRACIÓN 36). EN DONDE SE LLEBAVA A CABO EL PROCESO DE MATANZA DEL GANADO Y EN DONDE ERAN DESTAZADOS PARA SU POSTERIOR DISTRIBUCIÓN EN LA CIUDAD. LA CARACTERÍSTICA ARQUITECTÓNICA DE ESTA CONSTRUCCIÓN, FUERON LOS “DIENTES DE SIERRA” QUE CONFORMABAN LA LOSA A TRIPLE ALTURA Y QUE PERMITÍAN EL ACCESO DE LUZ NATURAL Y EL INTERCAMBIO CONSTANTE DE VENTILACIÓN. FUE ÉSTE, EL PRIMER EDIFICIO EN MÉXICO, CON ESE SISTEMA Y FUE DISEÑADO, COMO SU NOMBRE LO INDICA, POR EL ARQUITECTO MEXICANO JOSÉ VILLAGRÁN. RETOMANDO, LA FINALIZACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DE CONCRETO DEBÍA SER PRECISA Y DEBÍA COINCIDIR CON LA FINALIZACIÓN DEL ARMADO DE LAS GRÚAS TITAN Y CON EL ARRIBO Y ENSAMBLE DE LAS PIEZAS METÁLICAS DENTRO DE LA OBRA.



Ilustración 36. Edif. Villagrán.

EL PROCESO DE INSTALACIÓN DE BRUNEL FUE EL SIGUIENTE: SE HABILITARON CUERPOS DE ANDAMIOS COMO OBRA FALSA EN TODO LO LARGO DE LA FACHADA ORIENTE Y PONIENTE (EJES “3” Y “16”), HASTA UNA ALTURA DE TRES NIVELES, APROXIMADAMENTE. ACTO SEGUIDO, CON GRÚAS DE

300 A 500 TONELADAS, FUERON IZANDO PARES DE SECCIONES DE 11.00 M DE LONGITUD HASTA FORMAR SEIS SECCIONES DE 22.00 M CADA UNA SOBRE LA PARTE SUPERIOR DE LOS ANDAMIOS PARA QUE LAS CUADRILLAS DE TRABAJADORES LAS FUERAN CONECTANDO Y FORMAR ASÍ, UN SÓLO ELEMENTO ESTRUCTURAL PARA LIBRAR UN CLARO ENTRE APOYOS A LOS EXTREMOS DE 136.00 M.



Ilustración 37. Trabe Brunel.

LAS ARMADURAS PRINCIPALES TIENEN UN PESO DE ALREDEDOR DE ENTRE 350 Y 550 TONELADAS. LAS ARMADURAS BRUNEL SE COMPONEN DE UNA CUERDA SUPERIOR, QUE SON UNA SERIE DE VIGAS “IPR” Y PLACAS DE ACERO FORMANDO UNA ESTRUCTURA CUADRANGULAR DE 3.00 X 3.00 X 3.00 M.; MIENTRAS QUE LA CUERDA INFERIOR SON UN PAR DE VIGAS “IPR” EN PARALELO, DE MENOR SECCIÓN QUE LAS ANTERIORES Y MANTIENEN UNA FLECHA POSITIVA, EN OPOSICIÓN A LA CONTRAFLECHA QUE TIENE LA CUERDA SUPERIOR. FINALMENTE, ÉSTAS SE CONECTAN ENTRE SÍ, POR MEDIO DE PARES DE VIGAS CUADRADAS EN DIAGONAL PUESTAS A CADA 11.00 M (VER ILUSTRACIÓN 37). CABE MENCIONAR QUE JUSTO ANTES DE SER INSTALADAS EN SU SITIO FINAL, LAS ARMADURAS RECIBIERON UN TRATAMIENTO DE PINTURA CONTRA FUEGO. PARA

JUSTIFICAR ÉSTO, SE ELABORÓ UN ESTUDIO PARA DETERMINAR SI LAS LLAMAS, EN CASO DE INCENDIO, LLEGARÍAN HASTA ESTOS ELEMENTOS. EL RESULTADO FUE NEGATIVO; INCLUSO, ANTICIPÁNDOSE A LA DINÁMICA DE LOS EVENTOS FUTUROS, ESTANDO EL EDIFICIO EN FASE DE FUNCIONAMIENTO, LA PIROTECNIA UTILIZADA NO PROVOCARÍA DAÑO ALGUNO A LA ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA NI SE CONCENTRARÍA EL CALOR DE MANERA PELIGROSA. LA DECISIÓN DE APLICAR LA PINTURA ANTI FUEGO, FUE RECOMENDACIÓN DEL D.R.O. Y SECUNDADA POR MI INVESTIGACIÓN SOBRE LA NORMATIVIDAD APLICABLE PARA ESTE TIPO DE EDIFICACIONES.

EN EL AÑO 2011, DURANTE LOS MESES DE ABRIL A SEPTIEMBRE SE FUERON MONTANDO LAS SEIS VIGAS BRUNEL COMO DESCRIBIRÉ A CONTINUACIÓN: CUANDO LA ESTRUCTURA DE CONCRETO HABÍA ALCANZADO LA RESISTENCIA NECESARIA Y LAS GRÚAS ESTABAN PREPARADAS, AL IGUAL QUE EL TERRRENO MEJORADO, SE PUSO EN MARCHA EL PLAN PARA COORDINAR A TODO EL PERSONAL OPERATIVO DENTRO DEL **EDIFICIO ARENA**. DE MANERA MOMENTÁNEA, SE DESPLAZÓ A LOS TRABAJADORES HACIA OTRAS ÁREAS DE TRABAJO, ALEJADAS DE LA MANIOBRA PARA ANULAR EL RIESGO DE MUERTE, EN CASO DE QUE ALGO SALIERA MAL Y LA BRUNEL CAYERA. FUE PARTE DE ESTA COORDINACIÓN LA QUE ME TOCÓ ENCABEZAR, PERO, EN EL ÁMBITO DE LA PROTECCIÓN CIVIL, A TRAVÉS DEL CUERPO DE SEGURISTAS, CON QUIENES RESTRINGÍAMOS ÁREAS Y DÁBAMOS PAUTA A LOS OPERADORES DE GRÚA PARA IR HACIENDO SUS MOVIMIENTOS, PORQUE ÉSTOS SUJETARON LA VIGA EN SUS EXTREMOS Y DEBÍAN ELEVARLA DE MANERA TOTALMENTE COORDINADA HASTA UNA ALTURA DE 52.00 M, DESPUÉS, AVANZAR Y GIRAR LENTAMENTE EN SICRONÍA HASTA QUE LA BRUNEL DESCANSARA EN LOS ELEMENTOS DE CONCRETO DESTINADOS PARA ELLO. EN LAS ALTURAS, SOBRE LA TRABE DE CONCRETO DENOMINADA “U, INVERTIDA”, DOS CUADRILLAS DE SOLDADORES RECIBÍAN LA BRUNEL Y DABAN LAS INSTRUCCIONES PRECISAS PARA QUE ÉSTA FUERA DESPLAZÁNDOSE MILIMÉTRICAMENTE Y SE MANTUVIERA SUSPENDIDA, HASTA QUE LOS TRABAJADORES LA ASEGURABAN A LAS PREPARACIONES QUE YACÍAN AHOGADAS EN EL CONCRETO (VER ILUSTRACIÓN 38). UNA VEZ QUE LA TRABE ESTABA EN SU POSICIÓN, EN COMPAÑÍA DE INGENIEROS ESPECIALIZADOS, SUBÍAMOS O NOS MANTENÍAMOS EN EL LUGAR PARA SUPERVISAR DIRECTAMENTE QUE LA PRIMERA FIJACIÓN CON SOLDADURA Y TUERCAS FUERA LA CORRECTA Y SU VEZ, DEBÍA DAR YO LA AUTORIZACIÓN A LOS SEGURISTAS PARA QUE HICIERAN LA APERTURA DE ZONAS DE TRABAJO Y TODOS VOLVIERAN A SUS PUESTOS ORIGINALES.



Ilustración 38. Conexión de Brunel.

CADA MES, EN EL TIEMPO QUE INDIQUÉ ANTERIORMENTE, SE MONTABA UNA BRUNEL, POR LO QUE ME CORRESPONDÍA HACER LAS MODIFICACIONES NECESARIAS A LOS PLANES DE PROTECCIÓN CIVIL NO SÓLO PARA ESTA MANIOBRA, SINO, PARA LA OBRA EN GENERAL Y OBTENER LOS RESPECTIVOS PERMISOS ANTE LA DELEGACIÓN, BAJO LA SUPERVISIÓN Y AUTORIZACIÓN DE MI JEFE, EL D.R.O., DEPENDIENDO DE LOS AVANCES QUE SE TUVIERAN EN ESOS MOMENTOS PARA QUE LA COORDINACIÓN CON LOS CONSTRUCTORES Y LOS MONTADORES DE LA ESTRUCTURA METÁLICA,



FUERA LA DESEADA. ASÍ QUE, PARA ESTAR A LA ALTURA DE MIS MAESTROS EN ESTE PROYECTO, LA EXIGENCIA POR TENER EL CONOCIMIENTO DEL ESTATUS QUE HABÍA EN TODAS LAS ÁREAS, EN TODO MOMENTO Y ANTICIPARME A LOS HECHOS, FUE UNA NECESIDAD QUE DEBÍA ATENDER DIARIAMENTE.

LAS CARACTERÍSTICAS DE CADA BRUNEL FUERON DIFERENTES UNA DE LA OTRA, POR EL PESO PRINCIPALMENTE, YA QUE LA TERCERA Y LA CUARTA ARMADURA FUERON LAS DE MÁS PESO, PORQUE EL ESPESOR DE SUS PLACAS FUE MAYOR, CON RESPECTO A LAS DEMÁS POR LA GRAN RESISTENCIA QUE DEBÍAN TENER AL MOMENTO DE QUE LA ESTRUCTURA EN SU CONJUNTO TRABAJARA. RECORDEMOS QUE TRES DE LAS SEIS ARMADURAS FUERON IZADAS DESDE LA PARTE PORTERIOR DE LA OBRA (CERCA DE LA CALLE MATLACOATL), ASÍ QUE, A PARTIR DEL TERCER MONTAJE, LA DINÁMICA TUVO QUE CAMBIAR PARA AHORA TENER QUE ENSAMBLAR LAS TRES RESTANTES, DESDE LA ZONA DE FACHADA PRINCIPAL, COLINDANTE CON AV. DE LAS GRANJAS (VER ILUSTRACIÓN 39).



Ilustración 39. Armado de Brunel.

UNO DE LOS RIESGOS LATENTES DURANTE LAS MANIOBRAS, FUE EL DE QUE ALGUNA DE LAS GRÚAS FALLARA O SE VOLTEARA, PONIENDO EN RIESGO NO SÓLO A LA GENTE EN OBRA, SINO, A LAS PERSONAS CIVILES DE LA UNIDAD HABITACIONAL DE MATLACOATL, LOS ESTUDIANTES DEL TEC MILENIO O A QUIENES CIRCULARAN POR LA AV. PRINCIPAL. DADO QUE LA OBRA NO PODÍA DETENER EL AVANCE A CAUSA DEL CONSTANTE PASO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS EN EL EXTERIOR, LA EMPRESA COORDINADORA SOLICITÓ AL D.R.O. OBTENER UN PERMISO PARA CERRAR LA VIALIDAD PARCIALMENTE O EN SU TOTALIDAD EN HORARIOS DE MENOR FLUJO Y TENER LA POSIBILIDAD DE CAMBIAR EL SENTIDO VEHICULAR. UNA VEZ MÁS, INTERVINE EN ESTA DEMANDA ENCARGÁNDOME DE ELABORAR UN PLAN DE SEGURIDAD PARA QUE NI LA OBRA SE DETUVIERA, PERO, QUE TAMPOCO SE INTERRUMPIERA LA FUNCIONALIDAD DE LA AV. DE LAS GRANJAS. ASÍ QUE, ME COORDINÉ CON LAS AUTORIDADES DE LA DELEGACIÓN, SETRAVI, POLICÍA, PROTECCIÓN CIVIL, BOMBEROS Y LA OBRA EN SÍ. A CADA UNO DE ELLOS LES PRESENTÉ UN PLANO CON LA PROPUESTA DE SEGURIDAD PARA TODOS LOS MENCIONADOS ANTERIORMENTE Y PARA QUE LA OBRA SIGUIERA HACIENDO SUS ACTIVIDADES, EN EL CUAL, DESCRIBÍA GRÁFICAMENTE LA UBICACIÓN DE “TRAFI-TAMBOS”, REDUCTORES DE VELOCIDAD, SEÑALIZACIÓN EN GENERAL, CAMBIOS DE SENTIDOS EN LAS VIALIDADES, CANTIDAD DE PERSONAL NECESARIO Y LOGÍSTICA PARA LA EJECUCIÓN, ADEMÁS DEL PRESUPUESTO QUE ESTE TRABAJO COSTARÍA AL PROPIETARIO DE “LA ARENA CIUDAD DE MÉXICO”.

EL PROCESO POR EL CUAL SE ARMARON LAS BRUNEL DESDE LA PARTE DE LA FACHADA PRINCIPAL FUE PRÁCTICAMENTE EL MISMO QUE CON LAS TRES ANTERIORES, PERO, LA DIFERENCIA RADICÓ EN LA COMPLEJIDAD DE LA MANIOBRA DESDE EL MOMENTO EN QUE FUERON ARRIBANDO LAS PIEZAS DE 11.00 M, PORQUE EL CAMIÓN TRANSPORTADOR SE ESTACIONABA SOBRE LA AV. GRANJAS Y NO DESCARGABA, SINO QUE DESDE AHÍ ERAN IZADAS POR GRÚAS DE 300 TONELADAS; CUANDO OCURRÍA ESTO, SE DEBÍA IMPLEMENTAR RÁPIDAMENTE EL PLAN QUE EXPUSE EN EL PÁRRAFO ANTERIOR: SE CERRABAN PASOS Y SE HABILITABA EL DOBLE SENTIDO PARA LOS VEHÍCULOS. CON



Ilustración 40. Izado de Brunel.

RESPECTO A LOS PEATONES, SE DESVIABAN HACIA UN PASO ALEJADO Y SEGURO, AUNQUE PROVOCARA MOLESTIAS ENTRE LOS VECINOS Y SUS ACTIVIDADES, NADIE FUE PUESTO EN RIESGO. DESPUÉS DE TRES MESES, LA ÚLTIMA BRUNEL FUE COLOCADA EN SU SITIO, PERO, SE TUVO QUE ELEVAR HASTA UNA ALTURA DE 60.00 M, PARA PODER LIBRAR LA TRABE DE CONCRETO DENOMINADA “U” INVERTIDA, SIN EMBARGO, POR SER MAYOR ALTITUD, EL FACTOR VIENTO AUMENTABA CONSIDERABLEMENTE EL RIESGO DE ACCIDENTE, ADEMÁS DE QUE EL ESPACIO DE MANIOBRA PARA LAS DOS GRÚAS DE 1,000 TONELADAS ERA MÁS REDUCIDO, PORQUE SE ENCONTRABAN MÁS CERCA DE LAS TRES CRUJÍAS QUE QUEDARON DEL RECIÉN DEMOLIDO “EDIFICIO VILLAGRÁN”, A COMPARACIÓN DE LA PARTE POSTERIOR DEL TERRENO (VER ILUSTRACIÓN 40).

EN EL SIGUIENTE PUNTO, NARRARÉ LOS TRABAJOS QUE SE HICIERON JUSTO DESPUÉS DE QUE SE INSTALABAN LAS BRUNEL EN SU SITIO FINAL PARA QUE FUERAN RIGIDIZANDO A LA CUBIERTA.

## 2. MONTAJE DE RIGIDIZADORAS Y JOIST.

COMO EL NOMBRE LO INDICA, ESTAS PIEZAS FUERON EL COMPLEMENTO DE LAS ENORMES TRABES METÁLICAS BRUNEL PARA DAR RIGIDEZ A TODA LA ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA. CADA VEZ QUE SE COLOCABA UNA BRUNEL Y SE FIJABAN SUS EXTREMOS CON LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO, ENTRABAN PRIMERO CUADRILLAS CAPACITADAS EN SEGURIDAD PARA HABILITAR LAS CUERDAS DE VIDA Y LOS ADITAMENTOS NECESARIOS PARA QUE SE PUDIERA ANDAR SOBRE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL EXPLICADA ANTERIORMENTE, POR MEDIO DE ARNESES.



Ilustración 41. Armaduras Joist.

INICIARÉ DESCRIBIENDO LAS **TRABES RIGIDIZADORAS**, QUE MIDEN 3.00 X 3.00 X 3.00 M. LA FORMA DE ESTAS ARMADURAS DE SEGUNDO ORDEN FUE CUADRANGULAR Y SE ADAPTAN AL PERALTE DE LAS BRUNEL. POR SER ELEMENTOS INTERMEDIOS QUE TRABAJAN EN SENTIDO PERPENDICULAR A LAS TRABES PRINCIPALES, TAMBIÉN SE ENCARGARON DE OTORGAR MAYOR ESTABILIDAD Y RESISTENCIA CONTRA LOS ESFUERZOS QUE LA CUBIERTA EN SÍ EJERCE SOBRE LA ESTRUCTURA DEL **EDIFICIO ARENA**. SE EMPLEARON UN TOTAL DE 5 PIEZAS DIVIDIDAS EN SECCIONES CON LONGITUDES SEMEJANTES A LAS BRUNEL, CON 22.00 M CADA UNA PARA QUE, FINALMENTE, SE HICIERA UNA SOLA PIEZA CON UNA DISTANCIA DE APROXIMADAMENTE 180.00 M, DESDE EL EJE “3” (EN PROYECTO), HASTA EL FINAL DEL

VOLADO EN LA FACHADA PRINCIPAL, COLINDANTE CON LA AV. DE LAS GRANJAS. LA COMPOSICIÓN DE ESTA ESTRUCTURA ES POR MEDIO DE CUATRO VIGAS CORRIDAS TIPO “IPR”, DOS DE ELLAS FORMAN LA CUERDA ALTA Y LAS DOS RESTANTES FORMAN LA CUERDA BAJA. EN CADA UNA DE SUS CARAS TIENE UNA SERIE DE VIGAS DEL MISMO TIPO EN MENOR SECCIÓN FORMANDO CONTRAVENTEOS CON UNA SEPARACIÓN ENTRE CONEXIONES DE 3.17 M. (EN VISTA DE ALZADO). PARA LAS CARAS SUPERIOR E INFERIOR, LA SEPARACIÓN ENTRE CONEXIONES FUE MUCHO MÁS CERRADA, CON 1.62 M. EL TIPO DE ACERO UTILIZADO FUE DEL “A-50” (COMO EJEMPLO, SE PUEDE VER EL PLANO CON CLAVE “ES-C-402”, DE LA SERIE ESTRUCTURAL). ES IMPORTANTE SABER ESTOS DATOS PORQUE, SEGÚN EL DOCUMENTO DE LA MEMORIA DE CÁLCULO, MARCA QUE, DE HABER UTILIZADO UN ACERO “A-36”, LAS SECCIONES DE CADA ELEMENTO SE INCREMENTARÍAN POR SER ÉSTOS DE MENOR RESISTENCIA Y CABÍA LA POSIBILIDAD DE INCREMENTAR EL NÚMERO DE PIEZAS, LO QUE PROVOCARÍA UN CAMBIO EN EL DISEÑO DE LA CUBIERTA Y UN INCREMENTO EN EL PRESUPUESTO (VER ILUSTRACIÓN 41).

MI FUNCIÓN DURANTE EL ARRIBO, PREPARACIÓN, ARMADO, IZAJE Y MONTAJE DE CADA PIEZA, FUE EL DE SUPERVISAR EN COMPAÑÍA DE UN INGENIERO ESPECIALIZADO, QUE LAS CONEXIONES HACIA LOS “EMBEBIDOS” AHOGADOS EN LOS ELEMENTOS DE CONCRETO, FUERAN COMO LOS QUE SE ESPECIFICABAN EN LOS PLANOS CORRESPONDIENTES. EL INGENIERO EN TURNO REALIZABA DIFERENTES TIPOS DE PRUEBAS, ENTRE ELLAS, VISUALES, DE PENETRACIÓN DE LÍQUIDOS, TÁCTILES, SONORAS Y A TRAVÉS DE RAYOS ESPECIALES PARA DETECTAR QUE LA SOLDADURA EMPLEADA NO PRESENTARA AGRIETAMIENTOS INTERNOS Y SE CONVIRTIERA EN UNA FALLA FUTURA.

CUANDO SE ENCONTRABA ALGUNA FALLA EN DICHAS CONEXIONES, TENÍA QUE DAR AVISO AL SUPERINTENDENTE GENERAL DE OBRA Y ORGANIZAR UNA JUNTA IN SITU CON EL PERSONAL CONCERNIENTE PARA DISCUTIR LA MANERA EN QUE SE SOLUCIONARÍA DICHO PLANTEAMIENTO (VER ANEXOS EN ESTA CARPETA Y ANEXO 9 EN CARPETA 2, JUNTAS DE OBRA) Y AL FINAL, YA QUE SE TENÍA UNA CONCLUSIÓN APROBADA POR EL D.R.O., EL CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL, EL CONSTRUCTOR Y LA EMPRESA COORDINADORA DE OBRA Y JUSTIFICADA POR EL ESTRUCTURISTA PRINCIPAL, CADA MANDO SE ENCARGABA DE GIRAR LAS INSTRUCCIONES PERTINENTES A SU PERSONAL PARA QUE SE LLEVARA A CABO LA SOLUCIÓN DISCUTIDA PREVIAMENTE (VER ILUSTRACIÓN 42).



Ilustración 42. Armadura Brunel.



Ilustración 43. Conexión de Joist.

PARA LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE TERCER NIVEL DENOMINADAS **ARMADURAS JOIST**, EL PROCESO DE REVISIÓN PARA SU COLOCACIÓN FUE EL MISMO QUE EL LAS RIGIZADORAS Y TRABAJAN EN EL MISMO SENTIDO QUE ÉSTAS ÚLTIMAS. COMO LO DIJE ANTERIORMENTE, CADA VEZ QUE SE INSTALABA UNA BRUNEL, EL SIGUIENTE PASO ERA REFORZAR LA CRUJÍA CON RIGIDIZANTES, POR LO QUE SE EMPLEARON 5 SECCIONES DE ÉSTAS (DE SEGUNDO NIVEL), SOBRE LOS EJES “F”, “H”, “J”, “M” Y “O”, SEPARADAS DE MANERA EQUIDISTANTE A CADA 22.80 M A EJES PERPENDICULARES DE LAS BRUNEL PARA REDUCIR LOS CLAROS EN LA CUBIERTA QUE HABÍAN QUEDADO DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN DE LAS TRABES DE PRIMER NIVEL. AHORA, SE OBSERVABAN CLAROS UNIFORMES DE 22.80 X

24.60 M, A EJES, ASÍ QUE ESAS ÁREAS FUERON CERRÁNDOSE POR MEDIO DE LAS **ARMADURAS JOIST** (VER ILUSTRACIÓN 43) Y QUE SE COMPONEN DE UNA CUERDA SUPERIOR, UNA CUERDA INFERIOR, MONTANTES Y DIAGONALES; TODAS LAS PIEZAS EN SU CONJUNTO TIENEN UNA ALTURA DE 1.40 M. LAS DOS CUERDAS NOMBRADAS SON UN PAR DE ÁNGULOS DE ACERO “A-50” LONGITUDINALES, MIENTRAS QUE LOS MONTANTES Y LAS DIAGONALES SON UN SOLO ÁNGULO CON EL MISMO TIPO DE ACERO “A-50”, LOS CUALES TIENEN PUNTOS DE APOYO A CADA 1.38 M. LA SEPARACIÓN ENTRE CADA JOIST FUE PREDOMINANTEMENTE DE 1.48 M A EJES. ESTE PROCEDIMIENTO DE CERRAMIENTO DE CLAROS, SE REPITIÓ CON CADA BRUNEL QUE SE SUBÍA Y CON EL MISMO ORDEN, YA QUE, NO SE PODÍAN SUBIR LAS RIGIDIZANTES PRIMERO PARA LUEGO ESPERAR A LA BRUNEL, PORQUE, LA PIEZA PRINCIPAL PRIMERO DEBÍA ASENTARSE Y COMENZAR A TRABAJAR PARA PODER ALCANZAR SU NIVEL INICIAL Y YA DESPUÉS CONTINUAR ASENTÁNDOSE CON EL PESO DE LAS RIGIDIZANTES Y DESPUÉS UN POCO MÁS CON LAS ARMADURAS JOIST Y FINALMENTE, CON EL PESO DEL MATERIAL DE LA CUBIERTA. (VER PLANOS CON CLAVE “ES-C-202” Y “ES-C-203” DE LA SERIE ESTRUCTURAL).

TANTO LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE SEGUNDO Y TERCER ORDEN O NIVEL, FUERON IZADOS POR MEDIO DE GRÚAS POSICIONADAS DENTRO DE LA ZONA DE CANCHA, EN EL SÓTANO 2 DEL **EDIFICIO ARENA**. AL TÉRMINO DE LA COLOCACIÓN DE LAS BRUNEL, LAS GRÚAS DE 1,000 TONELADAS DEJARON DE PRESTAR SU SERVICIO, POR LO QUE ÚNICAMENTE LAS GRÚAS DE 300 Y 500 TONELADAS, POR ESPACIO, MANIOBRABILIDAD Y AVANCE DE LA OBRA, SE ENCARGARON DE LLEVAR CADA PIEZA DE LA CUBIERTA HASTA SU SITIO FINAL. LA FIJACIÓN DE ESTAS ARMADURAS YA FUE SÓLO CON TUERCAS Y TORNILLOS TANTO A LAS TRABES DE CONCRETO DE LOS EJES “3” Y “16”, COMO A LAS SEIS TRABES TIPO BRUNEL DE LOS EJES “4”, “6”, “8”, “10”, “12” Y “14”, ASÍ COMO A LA “U INVERTIDA” TAMBIÉN DE CONCRETO, DEL EJE “16” Y DEL VOLADO, EN FACHADA PRINCIPAL.

### 3. MONTAJE DE VOLADO.

CUANDO SE VISITA LA OBRA TERMINADA, O DESDE LAS DIFERENTES IMÁGENES QUE APARECEN EN INTERNET SOBRE ESTE PROYECTO, SALTA A LA VISTA EL AMPLIO ACCESO CON SU CARACTERÍSTICA FACHADA PRINCIPAL Y LA SECCIÓN DE CUBIERTA QUE ESTÁ SOBRE ÉL. SE TRATA DE UNO DE LOS PUNTOS MÁS ATRACTIVOS DEL EDIFICIO: EL VOLADO CON ESTRUCTURA DE ACERO DE 20.00 M DE LONGITUD. PARA ESTE MONTAJE SE UTILIZÓ COMO PRINCIPAL APOYO, LA TRABE DE CONCRETO DENOMINADA “**U INVERTIDA**” DEL EJE “16”. FUE CONSTRUIDA CON ACERO TIPO “A-50”, Y SIGUE FORMANDO PARTE DE LAS SECCIONES RIGIDIZANTES DE LA ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA. EL PERALTE ES VARIABLE Y SE ASEMEEJA, DE MANERA GRÁFICA, A UN VOLADO SENCILLO DE CONCRETO COMO LOS QUE SE PUEDEN OBSERVAR EN CUALQUIER CASA; TENIENDO LA PARTE MÁS PERALTADA CON 5.00 M, JUSTO EN EL ANCLAJE CON LA TRABE DE CONCRETO Y CONFORME RECORRE SU LONGITUD MÁXIMA, EL PERALTE SE REDUCE HASTA EL 1.00 M. SE COMPONE, ADEMÁS, DE ARMADURAS JOIST INTERMEDIAS Y EL CONJUNTO TIENE LA DIFERENCIA MARCADA, A COMPARACIÓN DEL RESTO DE LA CUBIERTA, DE QUE ÉSTA PARTE ES LA ENCARGADA DE SOSTENER LA ESTRUCTURA PARA LA FACHADA PRINCIPAL Y LOS CASI 7,000 M<sup>2</sup> DE PANTALLA LED QUE SERÁ DESCRITA MÁS ADELANTE.

ANTES DE COLOCAR LA PRIMER ESTRUCTURA RIGIDIZANTE DEL VOLADO, SE TUVIERON QUE ARMAR LAS PIEZAS QUE COMPOENEN LAS FACHADAS, ASÍ QUE EL ESQUELETO SE COMENZÓ A ANCLAR A LAS COLUMNAS DE CONCRETO Y SE TENDIERON VIGAS DIAGONALES DE ENORMES DIMENSIONES Y SE



Ilustración 44. Volado en fachada.



Ilustración 45. Volado en fachada.

SOSTENÍAN POR MEDIO DE LAS DIVERSAS GRÚAS QUE SE UBICARON SOBRE LA VIALIDAD DE LA AVENIDA DE LAS GRANJAS. CONFORME SE AVANZABA DESDE EL EJE “Q” HACIA EL EJE “D”, POR CADA MÓDULO DE FACHADA QUE SE HACÍA, SE MONTABA UNA ARMADURA RIGIDIZANTE Y SE INSTALABAN LAS JOIST PARA QUE TODO COMENZARA A TRABAJAR EN CONJUNTO Y NO SE CONCENTRARAN LAS CARGAS EN UN UNA SOLA COLUMNA (VER ILUSTRACIÓN 44).

TOMÓ ALREDEDOR DE DOS MESES TERMINAR EL ESQUELETO POR COMPLETO Y SE LLEVÓ UN MES MÁS EL PONER EL MATERIAL DE CUBIERTA FINAL. DURANTE ESTOS DOS MESES DE CONSTRUCCIÓN, SE DEBÍAN ADOPTAR MEDIDAS DE SEGURIDAD EXTREMAS, DE LAS QUE YO ME ENCARGABA, QUE GARANTIZARAN EL BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES A ESAS ALTURAS Y PARA LOS QUE ESTABAN A NIVEL DE BANQUETA, POR EJEMPLO: UNO DE LOS REQUISITOS PARA INGRESAR A ESA ÁREA DE TRABAJO, ERA DE QUE TODO EL PERSONAL DE ALTURAS DEBÍA ACREDITAR EL EXAMEN MÉDICO QUE SE REALIZABA DE MANERA DIARIA, ASÍ COMO NO TENER HISTORIAL SOBRE HIPERTENSIÓN, VÉRTIGO, ETC. TAMBIÉN SE LLEVABA A CABO UNA REVISIÓN EXHAUSTIVA A LA HERRAMIENTA PARA VERIFICAR QUE FUNCIONARAN A LA PERFECCIÓN Y NO LES FUERAN ÉSTOS UN MOTIVO PARA DEJAR UN MAL TRABAJO EN UN ÁREA TAN CRÍTICA. FINALMENTE, SE LES ORDENABA A LOS TRABAJADORES QUE UTILIZARAN TODOS LOS SISTEMAS CONTRA CAIDAS QUE ESTABAN A SU DISPOSICIÓN Y QUE ERAN COLOCADOS POR LOS SEGURISTAS DE LA EMPRESA ENCARGADA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA FACHADA Y CUBIERTA, EN ESTE CASO, ESA EMPRESA REGIONMONTANA FUE GRUPO “COREY”. ÉSTA FUE LA ÚNICA ZONA EN LA YO NO INGRESABA FÍSICAMENTE, PORQUE ME CONVERTÍA EN UN RIESGO PARA LOS EJECUTANTES, DEBIDO A QUE EL ESPACIO DE CIRCULACIÓN SIEMPRE FUE MUY ESTRECHO Y LES COSTABA TRABAJO A ELLOS PODER REALIZAR SU LABOR. ASÍ QUE, ME VALÍA DE CANASTILLAS ELEVADAS POR GRÚAS O ASCENDÍA POR LOS NIVELES QUE COMPOÑÍAN LA FACHADA EN CONCRETO Y ME AUXILIABA CON BINOCULARES PARA SUPERVISAR LAS CONEXIONES QUE SE HACÍAN (VER ILUSTRACIÓN 45).

COMO TEMA PARALELO, DURANTE ESTAS ACTIVIDADES ESPECÍFICAS, EL TRABAJO SE TORNÓ DELICADO PORQUE LAS MANIOBRAS SE REALIZABAN EN EL DÍA Y CON MAQUINARIA PESADA ELEVANDO PIEZAS DE ACERO EXCEDIDAS DE TAMAÑO. FUE UNA EXIGENCIA DE LA DELEGACIÓN, POR PRESIÓN DE LOS LUGAREÑOS, QUE LOS PEATONES Y VEHÍCULOS QUE CIRCULARAN POR LA AVENIDA, NO DEJARAN DE OCUPAR LA VIALIDAD, POR LO QUE, DESDE QUE REALIZÓ EL MONTAJE DE LAS ÚLTIMAS TRES TRABES BRUNEL Y QUE SE IMPLEMENTÓ UN PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL, ENCABEZADO POR EL D.R.O. Y COORDINADO POR UN SERVIDOR Y LAS DIVERSAS EMPRESAS QUE PARTICIPARON EN EL PROYECTO, SE DETERMINÓ QUE ESTE PLAN FUNCIONARA DE MANERA ININTERRUMPIDA, HASTA LA CULMINACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN, SIN EMBARGO, NO FALTARON LOS CIERRES DE VIALIDAD POR PROTESTAS QUE HACÍAN LOS VECINOS DE LA UNIDAD MATLACOATL Y LOS ALREDEDORES, EN DEMANDA DE QUE NO QUERÍAN QUE EL PROYECTO ESTUVIERA UBICADO AHÍ, ARGUMENTANDO QUE SUS VIVIENDAS ESTABAN SUFRIENDO DAÑOS SEVEROS; COSA QUE NO FUE CIERTA Y QUE SE DEMOSTRÓ CON ESTUDIOS REALIZADOS A LAS CONSTRUCCIONES REPORTADAS. LA FRICCIÓN ENTRE LOS CIVILES, LA DELEGACIÓN, PROTECCIÓN CIVIL Y LA OBRA EN SÍ, CADA VEZ ERA MÁS ÁLGIDA, PERO EL RESPETO HACIA LAS PERSONAS Y SU BIENESTAR, SIEMPRE FUE PRIORIDAD Y AFORTUNADAMENTE, NADIE FUERA DE LA OBRA RESULTÓ HERIDO.

## ACABADOS.

### 1. ACABADOS GENERALES.

LA CANTIDAD DE ACABADOS EN EL **EDIFICIO ARENA** ES BASTO PARA CADA UNO DE LOS NIVELES QUE LO COMPONE. IRÉ DESCRIBIENDO AMBOS EDIFICIOS DESDE LOS SÓTANOS HASTA EL ÚLTIMO NIVEL, SIN EMBARGO, NO SERÁ NECESARIO DESCRIBIR FACHADAS O CUBIERTA PORQUE YA SE TRATARON EN LOS TEMAS ANTERIORES, ASÍ QUE, DEMOS CONTINUIDAD A ESTE TEMA, CON LOS ACABADOS DEL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO**.

SIENDO MODULAR EN TODO SENTIDO, LOS ACABADOS AQUÍ, SE MENTUVIERON HOMOGÉNEOS, YA QUE EL PREDOMINANTE FUE EL CONCRETO APARENTE EN TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y, EN ALGUNAS ZONAS, UN APLANADO SIMPLE, COMO EN LOS MUROS DE BLOCK QUE CONFINAN A LOS NÚCLEOS DE ESCALERAS O LAS BARDAS PERIMETRALES. LAS LOSAS EN CADA PISO FUERON CON VIGAS “T” DEJANDO LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO PARA LOS VEHÍCULOS, CON UN APLANADO EN ACABADO PULIDO Y PINTURA DE ESMALTE PARA DELIMITAR CADA UNO DE LOS 5,000 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO, LAS SEÑALIZACIONES Y LAS GUARNICIONES PARA BANQUETAS PEATONALES Y RAMPAS PARA DISCAPACITADOS.

#### **EDIFICIO ARENA, SÓTANO 2:**

LA PISTA CUENTA CON UN PISO ELABORADO DE CONCRETO Y RECUBIERTO POR TRES CAPAS PRINCIPALES: UN AUTONIVELANTE, UN IMPERMEABILIZANTE Y UNA CAPA EPÓXICA DE USO RUDO. TODOS EN CONJUNTO REALIZAN EL TRABAJO DE EVITAR CUALQUIER FILTRACIÓN HACIA EL SUBSUELO Y GARANTIZAR LA HORIZONTALIDAD EN EL PISO, FACTOR QUE ES DE VITAL IMPORTANCIA EN LA PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LOS EVENTOS EN SUS DIFERENTES MODALIDADES, SOBRE TODO EN LO DEPORTIVO.

EN ESTE MISMO NIVEL, SE HALLAN LOS SERVICIOS DE BAR V.I.P. QUE FUERON ADQUIRIDOS LOS DERECHOS DE USO POR LA EMPRESA CERVECERA “HEINEKEN” Y QUE DECORARON EL ESPACIO CON MATERIALES METÁLICOS EN MOBILIARIO NO FIJO; ALUMINIO NEGRO EN MUROS, CUBIERTAS PÉTREAS (MÁRMOL) EN LA BARRA, CRISTAL EN DIFERENTES USOS (LÁMPARAS DE BOTELLA, BARRA DE BAR, PUERTAS, MURETES, EXHIBIDORES) Y, FINALMENTE, PISOS LAMINADOS. DENTRO DE LOS ESTABLECIMIENTOS, CADA EMPRESA FUE RESPONSABLE DE LOS ACABADOS Y LOS REQUERIMIENTOS EN INSTALACIONES, POR LO QUE, NOSOTROS, SÓLO LEVANTAMOS EL VOLUMEN Y DEJAMOS LAS SALIDAS DE LAS INGENIERÍAS PARA QUE CADA EMPRESA DESARROLLARA SU PROPIO PROYECTO DE AMBIENTACIÓN.

OTROS ESPACIOS DE GRAN IMPORTANCIA PARA LOS ARTISTAS Y SU PERSONAL, SON LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS CON GIMNASIO Y HABITACIONES PARA HOSPEDAJE Y, LOS CAMERINOS. TODO ESTO SE CONCENTRA EN EL CUADRANTE 1 Y LOS ACABADOS AQUÍ FUERON RÚSTICOS, LO QUE QUIERE DECIR QUE NO LLEVARON UN MATERIAL FINAL EXTRA, SINO QUE QUEDÓ EL CONCRETO APARENTE EN PISOS Y MUROS Y EL PLAFÓN FUE A BASE DE LOS CASETONES DE LA MISMA LOSA POSTENSADA. ÚNICAMENTE EN LOS CAMERINOS SE COLOCÓ ALFOMBRA EN PISOS, PLAFÓN CIEGO DE TABLAROCA CON ACABADO EN PINTURA COLOR BLANCO Y LOS MUROS DE BLOCK FUERON CUBIERTOS POR UNA BASE TEXTURIZADA BLANCA CON ZOCLOS DE ALUMINIO, MIENTRAS QUE LOS MUROS DIVISORIOS FUERON DE TABLAROCA O PANEL PREFABRICADO.

TODOS LOS PASILLOS EXTERIORES PERIFÉRICOS SE TUVIERON TERMINADOS CON PIEZAS DE GRANITO PULIDO DE 1.20 POR 0.60 M., AFUERA DE LAS ÁREAS DE LOCALES DE COMIDA PARA PÚBLICO EN GENERAL Y PARA ÁREA DE COMENSALES. IGUALMENTE, SE COMBINÓ CON GRANITO MACHETEADO CON PIEZAS DE MENOR DIMENSIÓN PARA ENFATIZAR LAS CIRCULACIONES PEATONALES. DENTRO DE LOS RESTAURANTES, EN EL PISO SE EMPLEÓ LOSETA CERÁMICA EN COLOR GRIS Y LOS MUROS SÓLO TUVIERON UN APLANADO DE CEMENTO-ARENA CON PINTURA BLANCA Y/O MARRÓN; FINALMENTE, EL PLAFÓN CIEGO SE HIZO DE TABLAROCA EN COLOR BLANCO (VER ILUSTRACIÓN 46).



**Ilustración 46. Restaurante.**

**SÓTANO 1:**

ESTE NIVEL CONTIENE UN ÁREA DE OFICINAS PARA LOS ORGANIZADORES DE LOS EVENTOS, UN ESTACIONAMIENTO V.I.P., LOS CUARTOS DE MÁQUINAS, RESTAURANTES, GRADAS FIJAS Y TODO UN PERÍMETRO DEDICADO A BAÑOS GENERALES. LOS MATERIALES SE MANTIENEN UNIFORMES COMO EN SÓTANO 2, PORQUE EL PISO DE LOS PASILLOS GENERALES SE COLOCARON DOS TIPOS DE GRANITO; DENTRO DE LOS RESTURANTE SE EMPLEÓ LOSETA, Y LOS MUROS FUERON CUBIERTOS CON UN TEXTURIZADO. LAS OFICINAS QUEDARON CON EL ACABADO APARENTE DEL CONCRETO EN PISOS, MUROS Y PLAFONES, SIN EMBARGO, LOS MUROS DE BLOCK LLEVARON UN APLANADO FINO CON PINTURA Y LOS MUROS DIVISORIOS SE HICIERON CON TABLAROCA. LOS BAÑOS GENERALES PRESENTARON MUROS DE BLOCK Y ACABADO FINAL DE PORCELANATO EN COLOR OXFORD CON MEDIDAS DE 0.60 POR 0.60 M. HASTA UNA ALTURA DE 1.20 Y 2.20 M. LA ALTURA RESTANTE DEL MURO SE CUBRIÓ CON UN APLANADO DE CEMENTO-ARENA PULIDO. LOS PISOS FUERON A BASE DE PORCELANATO EN DIFERENTE MODELO QUE EL EMPLEADO EN LOS MUROS, PERO, EN MISMA TONALIDAD Y FINALMENTE, EL PLAFÓN CIEGO SE REALIZÓ CON TABLAROCA Y PINTURA BLANCA. DENTRO DE LOS CUARTOS DE MÁQUINAS, LOS ACABADOS FUERON APARENTES DE CONCRETO EN MUROS, PLAFONES Y PISOS CON UN TERMINADO PULIDO. COMO SUCEDIÓ EN EL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO**, TODA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO Y CAJONES DE LA ZONA V.I.P. SON DE CONCRETO ARMADO PULIDO Y MICROFIBRA DE POLIPROPILENO. POR ÚLTIMO, LAS GRADAS FIJAS FUERON HECHAS DE CONCRETO HIDRÁULICO CON TERMINADO PULIDO, AL IGUAL QUE LOS BARANDALES QUE FLANQUEAN LOS PASILLOS DE ENTRADA-SALIDA. DEBAJO DE ESTAS GRADAS FIJAS, SE ESCONDEN LAS GRADAS RETRÁCTILES QUE ESTÁN SOBRE EL NIVEL DE PISTA; ÉSTAS FUERON ELABORADAS CON UNA ESTRUCTURA TUBULAR DE ACERO Y PASILLOS DE MADERA DE 1” DE ESPESOR.

**PLANTA BAJA:**

COMENZAMOS CON LOS NIVELES DE SUITES EN ORDEN DE IMPORTANCIA; LA PRIMERA, ES LA **SUITE DIAMANTE**, LA CUAL CUENTA CON DOS BAÑOS DE LUJO CADA UNA, CON ACABADOS EN MUROS DE GRANITO DE PRIMERA EN PIEZAS DE 0.30 POR 0.60 M. LOS PISOS SON DE GRANITO EN COLOR NEGRO BASÁLTICO Y EL PLAFÓN ES DE TABLAROCA. ADEMÁS EXISTEN TRES BARRAS Y UNA DE ELLAS HACE CONJUNTO A LA CANTINA EXCLUSIVA PARA ESTE ESPACIO QUE, ESENCIALMENTE, FUE HECHO DE TABLAROCA EN MUROS DIVISORIOS CON TERMINADO EN PINTURA DE COLOR NEGRO. EL PISO ESTÁ CUBIERTO POR UNA ALFOMBRA MODULAR EN TONOS SOBRIOS PARA DARLE ÁNFASIS A LA ELEGANCIA Y A LA SENSACIÓN DE INTIMIDAD Y CONFORT QUE SE EXPERIMENTA AL INGRESAR. LA CAPACIDAD ES DE 32 PERSONAS CÓMODAMENTE SENTADAS.

AL EXTERIOR, RODEANDO A LAS SUITES, SE OBSERVAN PASILLOS GENERALES CON TERMINADOS EN ALFOMBRA MODULAR DE 0.50 POR 0.50 M EN DIFERENTES TONALIDADES OSCURAS; LOS MUROS EXTERIORES DE LAS SUITES CUENTAN CON GRANITO FLAMEADO-CEPILLADO EN COLOR GRIS CLARO QUE CONTRASTA CON EL PISO Y EL PLAFÓN.

TAMBIÉN EN ESTE PISO SE HALLAN LAS COCINAS GENERALES QUE FUERON RECUBIERTAS EN SUS MUROS POR AZULEJO SÓLIDO DE COLOR BLANCO CON DIMENSIONES POR PIEZA DE 0.20 POR 0.20 M. EN TODA LA PERIFERIA DE LOS MUROS SE EMPLEÓ UNA CURVA SANITARIA ELABORADA CON MATERIAL EPÓXICO DE COLOR MARRÓN, CASI AL TONO DEL PISO EN DONDE SE USÓ UNA LOSETA CERÁMICA, MODELO KRONOS TIPO ESTRUCTURADO DE 0.20 POR 0.20 M; POR ÚLTIMO, EL PLAFÓN SE COMPUSO DE UN BASTIDOR EN FORMA RETÍCULA PARA PONER GALLETAS PLÁSTICAS QUE FACILITARAN EL MANTENIMIENTO, PORQUE LAS GALLETAS A BASE DE YESO NO SON RECOMENDABLES EN ESPACIOS DE ESTE TIPO (VER ILUSTRACIÓN 47).

EXISTEN CAJONES DE ESTACIONAMIENTO Y RESTAURANTES QUE NO CAMBIAN SUS ACABADOS, CON RESPECTO A LOS MENCIONADOS ANTERIORMENTE, INCLUSO, LAS GRANDES BODEGAS UBICADAS A UN COSTADO DE LAS COCINAS, SÓLO PRESENTAN ACABADOS APARENTES EN TODOS SUS ELEMENTOS.



Ilustración 47. Cocinas.

**NIVEL 1:**

ESTE ES EL VESTÍBULO PRINCIPAL DE TODO EL PROYECTO Y EL MÁS IMPORTANTE DEL EDIFICIO ARENA, PORQUE ES EN DONDE SE HALLA EL ACCESO PARA EL PÚBLICO EN GENERAL Y ÚNICO NIVEL QUE CUENTA CON DOBLE ALTURA EN LA MAYOR PARTE DE SUS CIRCULACIONES. EN ÉL ESTÁN CONTENIDAS LAS RAMPAS PARA DISCAPACITADOS QUE COMUNICAN CON TODOS LOS NIVELES SUPERIORES Y QUE ESTÁN HECHAS DE LOSA-ACERO Y COMO TERMINADO LLEVAN GRANITO OXFORD FLAMEADO-CEPILLADO, DELIMITADAS CON BARANDALES DE CRISTAL TEMPLADO DE 9 MM DE ESPESOR Y PLAFÓN DE TABLAROCA CON ILUMINACIÓN CENTRAL LONGITUDINAL CONTINUA (VER ILUSTRACIÓN 48); LAS COLUMNAS, A PARTIR DE ESTE NIVEL, LLEVAN UN ACABADO DE CONCRETO APARENTE CON UN SELLO ACRÍLICO TRANSPARENTE. ASÍ COMO EN NIVEL DE SÓTANO 1, AQUÍ SE REPITE EL SEGUNDO ANILLO PERIMETRAL DE MÓDULOS SANITARIOS PARA EL PÚBLICO Y CUENTAN CON LOS MISMOS ACABADOS EN MUROS, PLAFÓN Y PISOS QUE SE DESCRIBIERON ANTERIORMENTE (PORCELANATO, TABLAROCA Y APLANADO CEMENTO-ARENA). POR CUESTIONES DE DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO, EN LOS PASILLOS GENERALES SE EMPLEARON DOS TIPOS DE GRANITO QUE SE DISTINGUEN PERFECTAMENTE AL TACTO Y VISTA; UNO DE ELLOS ES DE ASPECTO ÁSPERO Y OPACO (OXFORD FLAMEADO-CEPILLADO) QUE SERÁ EL MATERIAL COMÚN DENOMINADOR ENTRE LOS PISOS SUPERIORES, MIENTRAS QUE EL SEGUNDO ES PULIDO Y BRILLANTE (GRIS OXFORD). ÉSTE ÚLTIMO FUE DESTINADO A LAS ÁREAS DE COMENSALES PARA LAS ISLAS DE COMIDA Y BEBIDA QUE SE DISPUSIERON EN LOS CUATRO CUADRANTES. DE ESTOS SERVICIOS, DOS DE ELLOS SON ATERRAZADOS Y CON SOPORTES DE ACERO Y MATERIALES EN PISO, UN POCO MÁS DELICADOS COMO LO ES LA MADERA (VER ILUSTRACIÓN 49).

AL EXTERIOR DEL EDIFICIO SE COLOCÓ UN MODELO DISTINTO DE GRANITO. ESTA VEZ, FUE UN DISEÑO “MACHETEADO-SELLADO” DE DIMENSIONES DE 1.20 POR 0.60 M. LA RAZÓN DE ESTE CAMBIO, FUE PORQUE ESTE MATERIAL TIENE UN MEJOR COMPORTAMIENTO ANTE LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO COMO EL CALOR EXTREMO, LA HUMEDAD EN TEMPORADAS DE LLUVIAS, EL POCO DESGASTE ANTE EL PASO CONSTANTE DE PERSONAS, EL FACIL MANTENIMIENTO Y LA LARGA VIDA DEL PRODUCTO. LOS CAMBIOS DE MATERIAL SE DAN ÚNICAMENTE, POR LAS FACHADAS DEL EDIFICIO PRINCIPAL QUE, COMO LO DESCRIBÍ EN TEMAS ANTERIORES, SE COMPONEN DE CRISTAL TEMPLADO Y DE LÁMINAS DE ALUMINIO GRIS. EN LA PARTE POSTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN, SE UBICA EL ÁREA DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO, EN DONDE SÓLO SE APRECIA EL TIPO DE PISO DE CONCRETO Y LOS MURETES DE BLOCK QUE CONFINAN DICHOS EQUIPOS. AL ESTAR A LA INTEMPERIE, LOS ACABADOS FUERON PROYECTADOS PARA SER APARENTES Y QUE NO SE LES DIERA MANTENIMIENTO CONSTANTE, ADEMÁS PARA QUE NO SE APRECIARA EL PASO DEL TIEMPO O LOS POSIBLES DAÑOS QUE SE LE OCASIONARAN DURANTE LAS REPARACIONES A LOS EQUIPOS.

**NIVEL 2:**

LA CARACTERÍSTICA QUE HACE DIFERENTE A ESTE NIVEL CON RESPECTO A LOS DEMÁS, ES DE QUE PREDOMINA UN ESPACIO VACÍO PERIMETRAL EN SU MAYORÍA, GRACIAS A LA DOBLE ALTURA DE SU PREDECESOR Y LO ÚNICO QUE EXISTE AQUÍ, SON GRADAS PREFABRICADAS CON CONCRETO A LAS CUALES SE PUEDE LLEGAR SÓLO A TRAVÉS DESDE EL NIVEL 1. LOS PELDAÑOS DE LAS ESCALINATAS PARA LLEGAR A ESTE SITIO, FUERON ELABORADAS CON EL MISMO MATERIAL QUE LAS GRADAS Y CON UN ACABADO APARENTE, SIN EMBARGO, LOS MUROS QUE FLANQUEAN LAS PUERTAS DE ENTRADA-SALIDA FUERON HECHOS DE BLOCK Y DUROCK, RECUBIERTOS CON UN APLANADO DE CEMENTO ARENA Y UN SELLADOR ACRÍLICO TRANSPARENTE. AL NO HABER OTRO ELEMENTO MÁS, CONTINUARÉ DESCRIBIENDO EL SIGUIENTE NIVEL.



Ilustración 48. Rampas peatonales.



Ilustración 49. Bar privado.

**NIVEL 3:**

PERTENECIENTE AL SEGUNDO TERCIO DE GRADAS PREFABRICADAS, RESTAURANTES Y A UN NUEVO NIVEL DE MÓDULOS SANITARIOS PERIMETRALES. LOS MATERIALES DE ACABADO SE REPITEN PARA LOS BAÑOS, BODEGAS, RAMPAS PEATONALES, PASILLOS GENERALES Y ÁREAS DE COMENSALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE COMIDA Y BEBIDA QUE SE UBICAN A CENTRO DE EDIFICIO, SOBRE LOS PASILLOS, OBVIAMENTE. DADO QUE EXISTEN DIFERENTES OPCIONES DE ALIMENTOS, CADA EMPRESA COLOCÓ SU PROPIO ESTILO DE DECORACIÓN, ASÍ QUE, A DIFERENCIA DE LOS ANTERIORES, EN ESTE NIVEL SE UTILIZARON ACABADOS DE IMITACIÓN DE PIEDRA RÚSTICA, EN COMBINACIÓN DE PINTURA EN TONOS OTOÑALES. SIN DUDA ALGUNA, MUCHAS PERSONAS RECONOCERÁN QUE HAY EN EL MERCADO MUCHAS EMPRESAS QUE UTILIZAN ESTOS MATERIALES EN SUS ESTABLECIMIENTOS Y QUE SON FÁCILMENTE RECONOCIDOS, ADEMÁS DE POR LA COMIDA RÁPIDA QUE OFRECEN.

**NIVEL 4:**

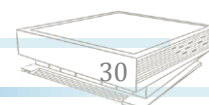
LAS **SUITES PLATINO** SON LAS SIGUIENTES A DESCRIBIR EN ESTE NIVEL. SE COMPONEN DE 2 BAÑOS, 2 BARRAS, UNA MESA DE CENTRO Y LA CAPACIDAD ES PARA DE 16 A 24 PERSONAS CÓMODAMENTE SENTADAS. LOS MATERIALES EN PISOS Y MUROS DE LOS BAÑOS SON A BASE DE DOS TIPOS DE GRANITO Y EL PLAFÓN CONTINÚA SIENDO DE TABLAROCA CON PINTURA BLANCA. EN EL INTERIOR DE LA SUITE, LA SENSACIÓN ES DISTINTA A LA **SUITE DIAMANTE**, PORQUE AHORA LA AMBIENTACIÓN ES MÁS PRÍSTINA; ASÍ QUE SE PUEDEN VER LOS MUROS CON EL ACABADO APARENTE DEL CONCRETO Y UNA PELÍCULA DE SELLADOR TRANSPARENTE. SIN EMBARGO, SÓLO UNA SECCIÓN DE MURO TIENE UNA CUBIERTA DE TELA ACÚSTICA TRANSPARENTE. EL PISO EN EL ÁREA DE BAR Y LA MESA DE CENTRO TIENE ALFOMBRA MODULAR DE 0.50 POR 0.50 EN COLOR OSCURO Y EN LA SECCIÓN DE GRADAS, EL ACABADO FUE APARENTE, PERO PULIDO, CON EL CONCRETO HIDRÁULICO. EL PLAFÓN FUE DIVIDIDO EN 3 PARTES: PLAFÓN CIEGO QUE FORMA UNA PLATABANDA PERIMETRAL, PLAFÓN MODULAR AL CENTRO DE LA SUITE Y APARENTE DE CONCRETO.

AFUERA DE LAS SUITES, LOS PASILLOS ESTÁN ALFOMBRADOS, A EXCEPCIÓN DE LOS DESCANSOS EN CADA EXTREMO DE ESCALERA Y RAMPAS PEATONALES, EN DONDE EL MATERIAL DE ACABADO CAMBIA A GRANITO. LO MISMO OCURRE CON LOS MUROS DE FACHADA DE LAS SUITES, LAS CUALES MUESTRAN UN CARACTERÍSTICO GRANITO BUSEARDEADO QUE LOS PROYECTISTAS ELIGIERON PARA TODAS LAS SUITES DEL PROYECTO.

CON VISTA HACIA LA AVENIDA GRANJAS, SE UBICA LA TERRAZA V.I.P., MIENTRAS QUE AL INTERIOR SE ENCUENTRA EL SNACK-BAR PARA EL MISMO TIPO DE USUARIOS. LOS ACABADOS DE AMBOS SON DISTINTOS: AL EXTERIOR, LA TERRAZA SÓLO CUENTA CON PISO DE GRANITO, BARANDALES DE CRISTAL Y ALGUNOS ELEMENTOS DE MURETES CON TABLAROCA FORRADA DE ALUMINIO CON GRANITO. AL INTERIOR, EL BAR LLEVA PISO ALFOMBRADO MODULAR, MUROS DE GRANITO OSCURO Y PLAFÓN DE TABLAROCA CON ILUMINACIÓN CÁLIDA GRADUABLE PARA CREAR UN AMBIENTE DE MUCHA INTIMIDAD Y AGRADEABLE PARA MANTENER TERTULIAS INFORMALES. COMO OPINIÓN PERSONAL, ESTE NIVEL DE SUITES LO CONSIDERO EL MEJOR PARA ESTAR, DEBIDO A LA CANTIDAD DE SERVICIOS QUE TIENE, PORQUE, SI EN DETERMINADO MOMENTO NO QUISIERAS ESTAR EN TU SUITE, PUEDES IR HACIA EL ÁREA DE SNACK-BAR, TOMAR UN ASIENTO Y SEGUIR DISFRUTANDO DEL EVENTO. AUNQUE LA SUITE SE ENCUENTRE DEL OTRO LADO DEL EDIFICIO, LA VISUAL QUE HAY DESDE CUALQUIER PUNTO, ES FANTÁSTICA, ADEMÁS, LA TERRAZA Y EL BAR OFRECEN UNA BUENA SENSACIÓN DE EXCLUSIVIDAD CON SU MOBILIARIO PARA POCAS O UN GRUPO MÁS NUMEROSO DE PERSONAS.

**NIVEL 5:**

EL ÚLTIMO NIVEL DE SUITES, SON PARA LAS **SUITES ORO**. SIGUEN EL MISMO FORMATO QUE LAS **SUITES PLATINO**, PERO LA CAPACIDAD DE PERSONAS EN SU INTERIOR, SE REDUCE DE 8 A 12 USUARIOS. CUENTA CON UN SOLO BAÑO Y LOS ACABADOS EN ÉSTE, AL INTERIOR DE LA SUITE Y AL EXTERIOR DE LA MISMA, SIGUEN EL PLATRÓN QUE EN EL NIVEL 4. TAMBIÉN SE CUENTA CON UN SERVICIO DE SNACK-BAR CON UN NÚCLEO DE BAÑOS GENERALES Y COCINA, AL MISMO ESTILO QUE SU PREDECESOR. AUNQUE SON MUCHO MÁS ANGOSTAS Y ALEJADAS DEL ESCENARIO, SIEMPRE SE MANTIENE UNA VISIÓN PANÓPTICA DEL COMPLEJO. ADEMÁS, LA VENTAJA QUE SE TIENE DESDE ESTOS ESPACIOS, ES DE QUE LA PANTALLA PRINCIPAL SE APRECIA TOTALMENTE Y POR SUS CARACTERÍSTICAS, NO ENCEGUECE A LAS PERSONAS NI ES MOLESTA POR SU LUMINOSIDAD.





**NIVEL 6:**

SIGUIENDO LA PAUTA, EL NIVEL 6 ES UNA RÉPLICA A MENOR ESCALA DEL NIVEL 3, EN DONDE PREDOMINAN LOS NÚCLEOS DE BAÑOS PERIMENTRALES, LOS SERVICIOS DE COMIDA Y UNA PARTE DEL TERCER TERCIO DE GRADAS FIJAS. LOS MATERIALES EN LOS PASILLOS GENERALES SON EL GRANITO CON BARANDALES DE CRISTAL. LOS MUROS DE LAS FACHADAS DE LOS BAÑOS TAMBIÉN ES DE OTRO TIPO DE GRANITO Y EL INTERIOR DE ÉSTOS NO CAMBIA EN MATERIALES (QUEDANDO EL PORCELANATO EN MUROS Y PISOS, TABLAROCA EN PLAFÓN Y CEMENTO-ARENA CON PINTURA TAMBIÉN EN MUROS), PERO SÍ EN CANTIDAD DE MUEBLES SANITARIOS.

**NIVEL 7:**

PARA ÚLTIMO DE LOS NIVELES DEL **EDIFICIO ARENA**, SE APRECIA EL TERCER TERCIO DE GRADAS FIJAS PREFABRICADAS QUE FUERON HECHAS DE CONCRETO HIDRÁULICO. LOS ACABADOS AQUÍ YA SON APARENTES Y LOS MURETES QUE ENMARCAN LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE LOS PASILLOS, FUERON DE DUROCK CON ACABADO FINAL DE UN APLANADO FINO DE CEMENTO-ARENA Y PINTURA DE COLOR BLANCO. A ESTA ALTURA, ES POSIBLE OBSERVAR LA IMPONENTE ESTRUCTURA METÁLICA DE LA CUBIERTA Y EL GRID DE LUMINARIAS Y LOS ELEMENTOS QUE SOPORTAN LA PANTALLA CENTRAL. EN ESTE ÚLTIMO NIVEL YA NO SE CUENTAN CON BAÑOS, PORQUE LOS MÓDULOS DE ÉSTOS SON LOS DECRITOS EN EL PUNTO ANTERIOR, POR LO QUE TAMPOCO ES UN LUGAR DE FÁCIL ACCESO PARA PERSONAS CON SILLAS DE RUEDAS O CON ALGUNA DISCAPACIDAD MOTRIZ, PORQUE, PARA ELLOS SE DESTINÓ EL PRIMER Y SEGUNDO TERCIO DE GRADAS DE PLANTA BAJA Y EL TERCER NIVEL, RESPECTIVAMENTE. (VER ILUSTRACIÓN 50).



Ilustración 50. Gradass.

DURANTE LA DESCRIPCIÓN DE ESTOS NIVELES, QUIERO HACER SABER QUE LA EMPRESA COORDINADORA TENÍA A SU PROPIO EQUIPO DE SUPERVISORES PARA ESTE RUBRO, SIN EMBARGO, UNA DE MIS LABORES EN TODOS ELLOS, COMO SUPERVISOR DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA, FUE LA DE VERIFICAR QUE LA INFORMACIÓN DE LOS DEMÁS SUPERVISORES FUESE LA MISMA QUE LA QUE LOS PROYECTISTAS GENERABAN, PORQUE EXISTIERON MUCHOS CAMBIOS EN EL PROYECTO QUE NO SE DABAN A CONOCER A TODO EL PERSONAL OPERATIVO. RECORDEMOS QUE UN SERVIDOR ENCABEZABA LAS CUADRILLAS DE SEGURIDAD, POR LO QUE OTRA DE MIS FUNCIONES, FUE LA DE HACER RECORRIDOS DE OBRA DIARIOS, MÍNIMO 3 VECES AL DÍA O LAS QUE FUERAN NECESARIOS PARA VERIFICAR QUE TODO EL PERSONAL Y LAS MANIOBRAS QUE REALIZABAN, SE HICIERAN CONFORME A REGLAMENTO Y LAS NORMAS DE LA STPS.

PARA MI, ADEMÁS DE ÉSTO, ME SIRVIÓ PARA OBSERVAR LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS QUE CADA GRUPO DE PERSONAS HACÍA PARA DARLE VIDA A LOS ESPACIOS. ME AYUDÓ A SABER VER CÓMO SE DEBEN HACER LAS COSAS, CÓMO COORDINAR A LA GENTE Y QUÉ INFORMACIÓN DEBE TENER CADA UNO DE ELLOS, PORQUE FUE AQUÍ DONDE APRENDÍ LA FRASE DE “CADA UNO SABE LO QUE DEBE DE SABER Y NO MÁS”. EL COMPRENDER LA FUNCIÓN DE CADA TRABAJADOR CON RESPECTO A TODOS, ME DIO UNA PERSPECTIVA IMPORTANTÍSIMA EN NUESTRA AMADA PROFESIÓN, PORQUE LAS RESPONSABILIDADES QUE LLEVA CADA UNO, DESDE EL MÁS BAJO HASTA EL LÍDER PRINCIPAL, ME DIERON LA PAUTA PARA TENER CLARO EL SABER ELEGIR A LAS PERSONAS, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, ÓRDENES Y LÉXICO ESPECÍFICO PARA MATERIALIZAR UN PROYECTO. EN ESTE CASO MI PRIMER OBRA, LA **ARENA CIUDAD DE MÉXICO**.

## 2. ALUMINIO Y VIDRIO.



Ilustración 51. Muros-cristal.

EL ALUMINIO Y EL CRISTAL TAMBIÉN SON PROTAGONISTAS EN LOS DOS CUERPOS DE EDIFICIO QUE COMPONEN EL PROYECTO DE LA “ARENA CIUDAD DE MÉXICO” PORQUE TRES DE LAS FACHADAS DEL EDIFICIO PRINCIPAL LLEVAN ESTOS MATERIALES, EN DONDE SE CUBRE UN ÁREA APROXIMADA A LOS 14,000 M<sup>2</sup>. EN EL CAPÍTULO ANTERIOR, MENCIONÉ QUE, ORIGINALMENTE, LA CUBIERTA DEL **EDIFICIO ARENA** HABÍA SIDO PROYECTADA PARA QUE FUERA DE CRISTAL, PERO ESA OPCIÓN FUE SUSTITUIDA. ADEMÁS, LA EXHIBICIÓN DE MUROS LUMINOSOS, BARANDALES, PLAFONES DE ALUMINIO, RECUBRIMIENTOS, POSTES, PUERTAS, CAJAS LUMINOSAS Y LOUVERS, SON FÁCILMENTE APRECIADOS DENTRO DE LAS INSTALACIONES (VER ILUSTRACIÓN 51).

DESDE MEDIADOS DEL AÑO 2010 SE LLEVARON A CABO LAS LICITACIONES PARA LOS MATERIALES DE RECUBRIMIENTO FINAL EN SUS DIFERENTES RUBROS. PARA ESTE APARTADO EN ESPECÍFICO, LA EMPRESA GANADORA PARA LAS FACHADAS PRINCIPALES INICIÓ LABORES A MEDIADOS DEL AÑO 2011, JUSTO CUANDO SE ESTABAN MONTANDO LAS ÚLTIMAS TRABES BRUNEL PARA LA CUBIERTA Y YA QUE SE TENÍAN LISTAS LAS PREPARACIONES, CON RESPECTO AL BASTIDOR PRINCIPAL DE ACERO, QUE RECIBIRÍAN EL GRAN PESO DE LAS HOJAS DEL CRISTAL TEMPLADO COMPUESTO. EN LOS PRIMEROS MESES DEL AÑO 2012 SE TERMINÓ DE INSTALAR TODO EL CRISTAL Y ALUMINIO DENTRO Y FUERA DE LOS EDIFICIOS.

DADO QUE LA ACTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES CASI SIEMPRE FUE EN ALTURAS O EN LÍMITES DE LOSAS Y/O VACÍOS, TENER LISTOS LOS EQUIPOS NECESARIOS NO FUE UN PROBLEMA, SIN EMBARGO, LA MANERA DE REALIZAR ESTE TIPO DE LABORES EN MÉXICO POR PARTE DE VARIAS EMPRESAS QUE ME HA TOCADO SUPERVISAR, DEJAN MUCHO QUÉ DESEAR, PORQUE HACEN A UN LADO LA PARTE DE LA SEGURIDAD EN CENTROS DE TRABAJO Y ÉSTA, NO FUE LA EXCEPCIÓN. PARA NO AHONDAR EN DETALLES QUE ME LLEVARÍAN MUCHO ANÁLISIS, EXPLICARÉ EL PROCEDIMIENTO SUCINTAMENTE: PRIMERO, LAS PIEZAS DE CRISTAL ERAN TRANSPORTADAS DESDE LAS BODEGAS DENTRO DE LA OBRA HASTA SU SITIO FINAL, POR MEDIO DE UNA CUADRILLA DE TRABAJADORES QUE LAS CARGABAN EN TODO MOMENTO. DEPENDIENDO DE LA UBICACIÓN, UTILIZABAN MALACATES Y HAMACAS DESCOLGADAS DESDE LA ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA PARA EVITAR PERDER TIEMPO Y ARRIESGARSE A DAÑAR LAS PIEZAS. EN FACHADAS, EL ORDEN DE COLOCACIÓN FUE DE ABAJO HACIA ARRIBA DESDE EL EXTREMO PONIENTE, HACIA EL ORIENTE.

SIGUIENDO EN EL INTERIOR DEL **EDIFICIO ARENA**, SE EMPLEARON DIVERSOS TIPOS DE CRISTALES COMPUESTOS PARA CADA PISO, POR EJEMPLO, EN EL ACCESO PRINCIPAL, SE OBSERVAN LOS MUROS LUMINOSOS DE CRISTAL “U-GLASS”, QUE MANTIENEN UNA ALTURA DE 6.00 M, APROXIMANDAMENTE. TAMBIÉN, SE OBSERVAN PUERTAS CORREDIZAS, ABATIBLES Y BARANDALES DE CRISTAL COMBINADOS CON ACERO INOXIDABLE, AL IGUAL QUE RECUBRIMIENTOS DE ALUMINIO PARA LOS ELEVADORES Y EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO. EN EL PASADO APARTADO DE “ESTRUCTURA METÁLICA” EXPLIQUÉ TAMBIÉN QUE LAS FACHADAS PRINCIPALES SE COMPONEN DE LÁMINAS ONDULARES DE ALUMINIO TERNIUM DEL CALIBRE 22 FIJADOS A UN BASTIDOR DE ACERO.

PARA EL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO** LA UTILIZACIÓN DE CANCELES Y LOUVER EN LÍMITES DE LOSAS FUE MODULAR Y EN MENOR CANTIDAD, POR LO QUE FUE RÁPIDA LA INSTALACIÓN, YA QUE ESTE CUERPO NO REQUIRIÓ DE MAYORES ACCESORIOS DE ESTE TIPO. ÚNICAMENTE LOS BARANDALES EN ESCALERAS GENERALES, LOS HELIPUERTOS Y LOS RECUBRIMIENTOS EN PUERTAS AUTOMÁTICAS FUERON LOS ELEMENTOS QUE MÁS LUCÍAN EN LOS DIFERENTES PISOS DE ESTACIONAMIENTO. MI LABOR, EVIDENTEMENTE, FUE LA REVISIÓN EXHAUSTIVA EN CALIDAD DE MATERIALES Y SEGURIDAD EN FUNCIONAMIENTO PARA QUE LOS CRISTALES QUEDARAN PERFECTAMENTE COLOCADOS Y NO FUERAN UN FACTOR DE RIESGO PARA LOS USUARIOS, POR DESPRENDIMIENTO AL ESTAR INSTALADOS CON DEFICIENCIAS.

### 3. COLOCACIÓN DE TECHUMBRE.

EL SISTEMA DE CUBIERTA PARA LA **ARENA CIUDAD DE MÉXICO** ES UN DISTINTIVO MÁS EN EL PROYECTO. CRONOLÓGICAMENTE PARA LA OBRA, ESTE TEMA LO ABORDAMOS DESDE MEDIADOS DEL AÑO 2010, EN DONDE LA EMPRESA PROVEEDORA FINAL PARA LA CUBIERTA, LA EMPRESA COORDINADORA, LA CONSTRUCTORA, LA FIRMA DE ARQUITECTOS (PROYECTISTA), REPRESENTANTES DEL PROPIETARIO Y EL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA JUNTO A LOS CORRESPONSABLES EN INSTALACIONES Y ESTRUCTURA, PUSIERON A PRUEBA EL SISTEMA Y DEBATIERON SOBRE LAS VIRTUDES Y DESVENTAJAS DE UTILIZAR ESTE PRODUCTO.

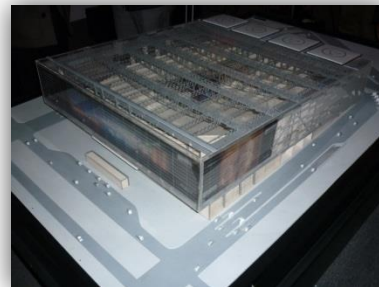


Ilustración 52. Maqueta.

EL PLANTEAMIENTO PRINCIPAL A TRATAR FUE EL DE EVITAR QUE LOS AGENTES EXTERNOS COMO LA LLUVIA, VIENTO, ASOLEAMIENTO, CONTAMINACIÓN, RUIDO, ETC. INGRESARAN. POR LO QUE SE REQUERÍA UN SISTEMA DE CUBIERTA QUE FUERA LIGERO, FÁCIL Y RÁPIDO DE COLOCAR, DURABLE, DE FÁCIL MANTENIMIENTO, DE BAJO COSTO EN SU INSTALACIÓN Y QUE CREARA UN MICRO CLIMA INTERNO QUE AYUDARA A CONSERVAR LA TEMPERATURA FRESCA AL INTERIOR PARA QUE NO FUERA NECESARIO DEPENDER DEL AIRE ACONDICIONADO QUE SERÁ DESCRITO MÁS ADELANTE EN EL APARTADO DE LAS INSTALACIONES. ASÍ QUE, DESPUÉS DE EVALUAR LAS POCAS OPCIONES CON LAS QUE SE CONTABAN, EL SISTEMA DE ORIGEN, FUE EL DE QUE LA CUBIERTA FUERA ENTÉRAMENTE DE CRISTAL; CON ESTA OPCIÓN, SE PODRÍAN OBSERVAR A TODAS LUCES LAS ESTRUCTURAS QUE LA SOPORTARÍAN, REFIRIÉNDONOS A LAS TRABES BRUNEL, LAS RIGIDIZADORAS Y LAS JOIST. IGUALMENTE, EL GRID DE LUMINARIAS Y TODO QUE ESTUVIERA SUSPENDIDO DE LA CUBIERTA, QUEDARÍA VISIBLE. LA INTENCIÓN DE LOS PROYECTISTAS CON ESTE SISTEMA, ERA LA DE QUE EL USUARIO PUDIERA DISFRUTAR DE UN EVENTO CON LA SENSACIÓN DE ESTAR AL AIRE LIBRE Y PODER CONTEMPLAR AL INTERIOR SIN DESAPROVECHAR EL EXTERIOR, TANTO DE DÍA COMO DE NOCHE (VER ILUSTRACIÓN 52).

OTRA DE LAS VENTAJAS DE TENER UNA CUBIERTA TRASPARENTE, ERA LA DE REDUCIR EL USO DE LAS LUMINARIAS Y POR ENDE, EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA QUE EL PROYECTO TUVIERA EL PLUS DE SER MÁS AMIGABLE CON EL PLANETA. SIN EMBARGO, PARA PODER LOGRAR INSTALAR LOS CRISTALES, SE DEBÍA METER UNA COSTOSA ESTRUCTURA SECUNDARIA EN FORMA DE RED Y LA VISUAL QUE SE TENDRÍA AL FINAL, PARA EL PROPIETARIO, NO FUE SATISFACTORIA. ADEMÁS DE QUE EL COSTO POR EL MANTENIMIENTO PARA QUE ÉSTA SIEMPRE LUCIERA LIMPIA, ERA MUY ELEVADO Y DEBÍA SER CONSTANTE, ASÍ QUE FUE DETERMINANTE LA DECISIÓN DEL PROPIETARIO DE CAMBIAR A UNA OPCIÓN MÁS VIABLE QUE CUMPLIERA CON TODOS LOS ESTÁNDARES ARQUITECTÓNICOS Y ECONÓMICOS Y QUE SE ADAPTARA A LA ESTRUCTURA METÁLICA QUE YA ESTABA SIENDO FABRICADA.



Ilustración 53. Sección de cubierta.

DESPUÉS DE VALORAR LAS DEMÁS OPCIONES, SE ACORDÓ QUEDARSE CON LA OPCIÓN QUE PRESENTA HOY EN DÍA EL **EDIFICIO ARENA**, EL CUAL SE COMPONE DE UN CONJUNTO DE CINCO MATERIALES ACUSTICOS E IMPERMEABLES Y CON GARANTÍA DE SER CONTRA INCENDIO Y QUE PUSIMOS A PRUEBA EN MUESTRAS QUE EL PROVEEDOR PROPONICÓ (VER ILUSTRACIÓN 53). COMO MUCHAS CONSTRUCCIONES CON CUBIERTAS PLÁSTICAS, LE ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN GRANDES ÁREAS DE SUPERFICIE PLÁSTICA, NO SE PUEDE EVITAR Y PARA ELLO TAMBIÉN SE IMPLEMENTARON PARARAYOS QUE EXPLICARÉ MÁS ADELANTE.

LA COLOCACIÓN DE ESTA CUBIERTA SE COMENZÓ EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2011, JUSTO AL TÉRMINO DE LA INSTALACIÓN DE LA ÚLTIMA TRABE BRUNEL. PARA ESE ENTONCES, SE AVANZÓ RÁPIDAMENTE EN LA PUESTA DE ARMADURAS RIGIDIZADORAS Y PIEZAS JOIST EN LOS PRIMEROS EJES DONDE SE PUSIERON ESTÁS ARMADURAS DE ACERO, ASÍ QUE CUANDO LA ESTRUCTURA METÁLICA YA FUNCIONABA EN CONJUNTO EN LOS PRIMEROS EJES, SE FUE SUBIENDO EL MATERIAL DE LA CUBIERTA QUE, COMO HABÍA INDICADO CON ANTERIORIDAD, SE COMPUSO DE CINCO MATERIALES DESTINTOS: COMO BASE, FUE TENDIDO EL AISLANTE TÉRMICO-ACÚSTICO EN COLOR NEGRO CON RESISTENCIA AL FUERO DE 2 HORAS, QUE TIENE 20 CM DE ESPESOR. LAS HOJAS DE MANERA ESTANDARIZADA, TIENEN UNA DIMENSIÓN DE 1.22 M POR 2.44 M. LA FORMA DE FIJARSE A LA ESTRUCTURA DE ACERO, FUE POR MEDIO DE PIJAS DE 1" Y LAS JUNTAS ENTRE ESTOS ELEMENTOS, FUE "A HUESO". INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE ÉSTO, SE COLOCÓ EL SEGUNDO MATERIAL, QUE FUE LÁMINA ROMSA EN CALIBRE 22 FIJADO DE LA MISMA MANERA QUE EL PRIMERO Y CON EMPALMES DE 0.30 M POR LOS CUATRO COSTADOS. EL TERCERO Y CUARTO MATERIAL FUERON DOS CAPAS DE 0.10 M DE ESPESOR CADA UNA DE ACÚSTICO RÍGIDO Y FELPA Y SIN TRASLAPES, EN DONDE CADA HOJA TAMBIÉN LLEVABA LA MEDIDA ESTÁNDAR DE 1.22 M POR 2.44 M. ESTOS CUATRO MATERIALES SE FIJARON PARA FORMAR UNA SOLA PIEZA CON UN SISTEMA DE PRENSA POR MEDIO DE TORNILLOS Y PLACAS CIRCULARES DE ALUMINIO EN CADA EXTREMO. FINALMENTE, LA ÚLTIMA CAPA FUE EL "T.P.O." QUE FUE SUMINISTRADO EN ROLLOS Y EL CUAL, TIENE UN ESPESOR DE 2 MM. LA PRINCIPAL PROPIEDAD DE ÉSTE, ES LA DE VOLVER IMPERMEABLE TODA EL ÁREA Y NO GUARDAR CALOR DE LOS RAYOS DEL SOL, RAZÓN POR LA QUE SE SOLICITÓ EN COLOR BLANCO. EL TRASLAPE AQUÍ FUE DE 0.30 M POR LADO Y SELLADO CON UN ADHESIVO Y CALOR, AL ESTILO DE LOS ROLLOS PARA IMPERMEABILIZANTES EN LOSAS DE CONCRETO (VER ILUSTRACIÓN 54).



Ilustración 54. Colocación cubierta.

ÚNICAMENTE SE DEJARON DOS FRANJAS DE 6.00 M DE ANCHO POR TODO LO LARGO DE LOS EJES "D" Y "Q", DEBIDO A QUE EN ESAS ÁREAS SE HIZO UN CAMBIO DE MATERIAL DE CUBIERTA QUE CONSISTIÓ EN PANELES PREFABRICADOS DE POLIURETANO CON CARAS ACANALADAS. EL ARGUMENTO PARA ESTE CAMBIO FUE PORQUE ESTE SISTEMA RESISTIRÍA LA VARIACIÓN DE TEMPERATURA CONSTANTE QUE PROVOCARÍA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO UBICADOS A 4.00 M. ABAJO, SOBRE LA TRABE DE CONCRETO "U INVERTIDA" (VER ILUSTRACIÓN 55).

DESPUÉS DE DAR UNA BREVE EXPLICACIÓN DE CÓMO SE COMPONE LA CUBIERTA EN EL "EDIFICIO ARENA", ES TURNO DE EXPLICAR MI LABOR DURANTE ESTA ACTIVIDAD. DADO QUE ESTA LABOR IMPLICABA TRABAJOS EN ALTURAS EN ÁREAS DESCUBIERTAS Y TRABAJOS EN CALOR DONDE SE OCUPABAN TANQUES DE GAS, ERA IMPORTANTE QUE, DE ENTRADA, LOS TRABAJADORES CUMPLIERAN DIARIAMENTE CON LOS ESTÁNDARES FÍSICOS Y MÉDICOS PARA PODER SUBIR A DESEMPEÑAR SU TRABAJO, ASÍ QUE EL SEGURISTA DE ESA EMPRESA DEBÍA EXHIBIRME TODA LA DOCUMENTACIÓN QUE AVALARA EL ESTADO DE SALUD DE TODO SU PERSONAL EN ALTURAS. AL IGUAL QUE MANTENER UN ESTRICTO CONTROL DE CALIDAD EN LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS QUE UTILIZABAN PARA GARANTIZAR QUE LA CUBIERTA NO FUERA A PRESENTAR FALLAS EN SUS UNIONES Y/O FIJACIONES. EN ESTE ÚLTIMO PUNTO, LOS MISMOS SEGURISTAS DEBÍAN ENTREGARME UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ILUSTRADO EN DONDE EXPLICARA DETALLADAMENTE LA FUNCIÓN Y FORMA DE TRABAJO DE SU GENTE Y, HASTA QUE YO LO REVISARA Y APROBARA, SE PODÍA INGRESAR A LAS ÁREAS. GENERALMENTE, LA REVISIÓN ME TOMABA POCOS MINUTOS, POR LO QUE NO GENERABA NINGÚN RETRASO Y PODÍA HACERLO MIENTRAS LOS TRABAJADORES PREPARABAN SUS ARNESES PARA PODER SUBIR. ESTANDO ARRIBA, AL CONVERTIRSE EN UNA ACTIVIDAD FAMILIAR PARA MI, LAS INSPECCIONES CADA VEZ FUERON MÁS ÁGILES Y SE IDENTIFICABAN LOS PROBLEMAS RÁPIDAMENTE Y SE SOLUCIONABAN CON MUCHA PRONTITUD.



Ilustración 55. Sección de cubierta.

#### 4. FACHADAS.

EL TEMA DE LAS FACHADAS ES AMPLIO E INTERESANTE, ÉSTAS SE COMENZARON A TRABAJAR EN FORMA DESDE EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2011, SIN EMBARGO, SÓLO DARÉ UNA EXPLICACIÓN SUCINTA SOBRE SU DISEÑO Y LA FORMA EN QUE SE MANTIENEN SOSTENIDAS A LA ESTRUCTURA DE CONCRETO.

DESDE LA CONCEPCIÓN DEL PROYECTO, SE BUSCÓ QUE LAS FACHADAS FUERAN ATRACTIVAS Y QUE DENOTARAN MODERNIDAD, VANGUARDIA, MASIVIDAD, ELEGANCIA Y DINAMISMO, ASÍ QUE LOS PROYECTISTAS DEL FAMOSO DESPACHO DE ARQUITECTURA “**KMD ARQUITECTOS**” PROPUSO QUE ÉSTAS FUERAN DE UN MATERIAL DE ALUMINIO EN COLOR GRIS A DIFERENTES TONALIDADES, POR LO QUE LAS DOS FACHADAS LATERALES (NORTE Y SUR) OBEDECIERON A ESTE DISEÑO EROSIONADO Y PIXELEADO COMO SI FUERA UN GRAN CAMPO DIGITALIZADO, MIENTRAS QUE LA FACHADA POSTERIOR (O, PONIENTE), SE MANTUVO COMO FACHADA CIEGA A UN SOLO TONO. FINALMENTE, LA FACHADA DE AVENIDA GRANJAS (ORIENTE), ES EL ATRACTIVO DEL PROYECTO POR CONTENER LA PANTALLA DE LED MÁS GRANDE EN AMÉRICA LATINA, CON CASI 7,000 M<sup>2</sup> DE ÁREA PARA PROYECTAR LOS EVENTOS QUE TENDRÁN SEDE EN ESTE MAGNÍFICO CENTRO DE ESPECTÁCULOS POLIVALENTE LLAMADO “**ARENA CIUDAD DE MÉXICO**”.

LA CANTIDAD DE EMPRESAS PARTICIPANTES PARA ESTE RUBRO, FUE NUMEROSO, PERO, SÓLO DOS OBTUVIERON LA MAYOR PARTICIPACIÓN EN SU CONSTRUCCIÓN: LA EMPRESA “COREY” Y LA EMPRESA “ARTE Y ESTRUCTURA”. LOS CUALES SE ENCARGARON DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL, LA SECUNDARIA (BASTIDOR) Y EL ACABADO FINAL. EL TIPO DE ACERO QUE SE UTILIZÓ, FUE EL “A-50” Y LAS PIEZAS SON VIGAS DE 1.20 M DE ANCHO, 0.75 M DE BASE Y CON ESPESORES EN PATINES Y ALMAS QUE VAN DESDE ½ PULGADA, HASTA LAS 2 PULGADAS; ESTAS VIGAS FORMAN MARCOS RÍGIDOS EN PENDIENTE ASCENDENTE CON UN CLARO DE 24.70 X 24.40 M DE ALTURA Y UNA TRABE EN DIAGONAL CON UNA LONGITUD DE 27.00 M, APROXIMADAMENTE; SOLDADOS, A SU VEZ, A CONECTORES TAMBIÉN DEL MISMO TIPO DE ACERO, DE FORMA CUADRADA CON PLACAS DE 0.60 X 2.50 M Y UN ESPESOR DE 0.04 M, HACIA LA PLACA AHOGADA EN LAS COLUMNAS DE CONCRETO DE LOS EJES “D” Y “Q”, REFERIDAS COMO FACHADAS NORTE Y SUR, RESPECTIVAMENTE (VER ILUSTRACIONES 56-57).



Ilustración 56. Acero en fachadas.



Ilustración 57. Armado en fachadas.

EN LAS IMÁGENES SE PUEDE OBSERVAR QUE LAS PIEZAS SON TRANSPORTADAS POR LAS GRÚAS DE 300 Y 500 TONELADAS HACIA SU POSICIÓN DEFINITIVA Y LAS NUMEROSAS CUADRILLAS DE TRABAJADORES ASEGURABAN TODO POR MEDIO DE TORNILLOS Y SOLDADURA COMO LO MARCAN LA SERIE DE PLANOS ESTRUCTURALES CON CLAVE “ES-C-600 AL 700”.

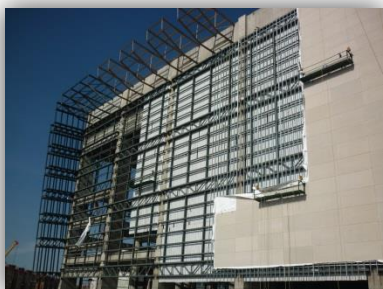
EL BASTIDOR PARA SOPORTAR LAS PLACAS DE PERFIL ONDULAR (SINUSOIDAL) A PARTIR DE ACERO REVESTIDO TERMUM ZINTRO ALUMINIO CAL. 22, SON HECHOS A BASE DE PERFILES PTR DE 2 A 3 PULGADAS QUE SON ATRONILLADAS Y SOLDADAS A LA ESTRUCTURA PRINCIPAL CON LARGUEROS Y TRAVESAÑOS QUE FORMAN UNA RETÍCULA MODULAR Y CADA UNO DE DICHO MÓDULOS ES DE 3.00 X 1.00 M PARA EL ÁREA DONDE VA LA LÁMINA DE ALUMINIO Y PARA EL ÁREA DE PANTALLA LED, LOS MÓDULOS QUEDAN MÁS CERRADOS, HASTA MEDIR 2.44 X 1.00 M. EL MOTIVO DE ESTA REDUCCIÓN DE ÁREAS, ES DEBIDO AL PESO DE LA PANTALLA LED Y LA SEPARACIÓN MÁXIMA QUE DEBE EXISTIR EN SUS SOPORTES POR CADA MÓDULO DE PANTALLA.

TENIENDO, PRÁCTICAMENTE, TODA LA ESTRUCTURA FUERTE DE CONCRETO TRABAJANDO, REFIRIÉNDOME DESDE LA CIMENTACIÓN, COLUMNAS, TRABES DE LIGA Y AL ANILLO DE LA TRABE PRINCIPAL (“U INVERTIDA”) EN EL ÚLTIMO NIVEL, Y YA DESPUÉS SUMÁNDOLE EL PESO DE CADA UNA DE LAS TRABES BRUNEL, LAS RIGIDIZADORAS Y LAS JOIST, SÓLO RESTABA ADICIONAR EL PESO DE LA ESTRUCTURA DE LAS 4 FACHADAS PARA QUE EL EDIFICIO TUVIERA SU MAYOR ASENTAMIENTO CON PESO MUERTO. EN ESTA FASE, ME CORRESPONDÍA DAR RECORRIDOS DE OBRA CON EL CORRESPONDIENTE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL PARA REVISAR CADA UNA DE LAS COLUMNAS, EN LAS CONEXIONES DE CONCRETO-ACERO. ERA EVIDENTE QUE SE PRESENTARÍAN ANOMALÍAS EN ESTOS PUNTOS, ASÍ QUE TOMAMOS REGISTRO DESDE EL SÓTANO HASTA EL ÚLTIMO NIVEL, EN LA CUBIERTA Y EN RESUMEN, LAS CONEXIONES SE COMPORTARON DENTRO DE LOS LÍMITES DE DEFORMACIÓN PERMITIDOS, SIN EMBARGO, DONDE SE REGISTRABA UN APARENTE DAÑO MAYOR EN EL CONCRETO, FUE EN EL QUINTO NIVEL DE LA FACHADA PRINCIPAL, EN DONDE ALGUNAS COLUMNAS PRESENTABAN GRIETAS QUE NOS HACÍAN PENSAR QUE EL ESFUERZO POR EL PESO DISPAREJO DE LAS FACHADAS, SE ESTABA CONCENTRANDO MÁS EN CIERTOS PUNTOS, POR LO QUE FUE NECESARIO QUE SE APRESURARAN LOS TRABAJOS DE ARMADO PARA QUE LA ESTRUCTURA PUDIERA DISTRIBUIR DE MANERA HOMOGÉNEA LAS FUERZAS. COMO SOLUCIÓN, ADEMÁS DEL RESANE QUE SE DABA AL CONCRETO, FUE DE QUE ENTRARAN GRÚAS Y “LEVANTARAN” UN POCO ALGUNA DETERMINADA SECCIÓN DE FACHADA PARA ALIGERAR EL ESFUERZO QUE REALIZABA LA ESTRUCTURA DE CONCRETO. AL FINAL DE LOS TRABAJOS, LAS GRÚAS IBAN SOLTANDO GRADUALMENTE EL PESO Y SE VOLVÍA A REALIZAR UNA INSPECCIÓN PARA VERIFICAR QUE TODO TRABAJARA EN CONJUNTO. EL RESULTADO FINAL PUEDE DISFRUTARSE A SIMPLE VISTA; LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DE ACERO EN LAS FACHADAS NORTE Y SUR, SE DESPRENDE CON RESPECTO A LOS EJES “D” Y “Q” QUE SON DE CONCRETO, 3.00 M. LUEGO, EL BASTIDOR EN ESAS MISMAS FACHADAS SE DESPRENDE 2 METROS MÁS, PARA DAR UN TOTAL DE 5.00 M DE FACHADAS VOLADAS (VER ILUSTRACIÓN 58).



**Ilustración 58. Fachada 2.**

DADO QUE LA PARTE POSTERIOR DEL EDIFICIO ARENA ES SÓLO PARA SERVICIOS, LA FACHADA PONIENTE NO REQUIERÍO DEL MISMO ACABADO QUE LAS OTRAS TRES, POR LO QUE SE ESPECIFICÓ QUE SE INSTALARA UNA SERIE DE ARMADURAS METÁLICAS MODULARES CON ACERO “A-50” Y QUE SE EMPLEARAN PÁNELES AISLANTES CON ESPUMA RÍGIDA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO, ESTRUCTURADO CON POSTES DE ACERO GALVANIZADO EN SECCIÓN “C”, CALIBRE 22, DE 12.00 M DE LONGITUD; 0.60 M DE ANCHO Y 0.12 M DE ESPESOR. LAS TIRAS FUERON DISPUESTAS EN LA CARA INTERNA DEL EDIFICIO Y SE RECUBRIERON CON UN LAMBRÍN DE TABLAROCA. PERO, POR LA PARTE



**Ilustración 59. Fachada posterior.**

EXTERNA SE COLOCARON TABLEROS DE FIBRO-CEMENTO SOBRE BASTIDORES METÁLICOS A BASE DE PERFILES ESTRUCTURALES G-90. ENTRE EL BASTIDOR Y LOS TABLEROS SE PUSO UNA MEMBRANA PLÁSTICA TYVEK, DE LA MARCA “DUPONT”, CON LA INTENCIÓN DE QUE NO SE CONCENTRARA LA HUMEDAD QUE LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE LA PLANTA BAJA ARROJAN SOBRE ESTA FACHADA Y PARA QUE EVITAR LAS FILTRACIONES DE AGUA DE LLUVIA Y/O CONDENSACIONES AFECTARAN LA VISUAL DE LA MISMA (VER ILUSTRACIÓN 59).

PARA LA INSTALACIÓN DE LOS TABLEROS DE FIBRO-CEMENTO, SE OCUPARON CAÑASTILLAS Y HAMACAS SUJETADAS DE LA ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA, MIENTRAS QUE LOS PÁNELES AISLANTES CON ESPUMA RÍGIDA, PUDIERON SER TRANSPORTADOS POR UN PAR DE

TRABAJADORES, DEBIDO A QUE ESTE MATERIAL ES MUY LIGERO Y LA INSTALACIÓN SE PUEDE REALIZAR EN ALTURAS, UTILIZANDO ANDAMIOS FIJOS O ESCALERAS SUJETADAS POR AMBOS EXTREMOS. CABE RECORDAR QUE LA SUPERVISIÓN PARA LOS TRABAJOS EN ALTURAS ERA PARTE DE MI RESPONSABILIDAD Y EL USO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL BÁSICO, ERA OBLIGATORIO, ADEMÁS DE LOS ARNESES Y CABLES DE VIDA QUE ERAN UN REQUISITO INDISCUTIBLE (VER ANEXO 1, CARPETA 2, MEMORIA PROJ. ARQ).

## 5. BUTACAS.

LA COMODIDAD DE DISFRUTAR DE UN ESPECTÁCULO DEPENDE MUCHO DEL TIEMPO QUE ÉSTE DURE Y DEL TIPO DE EVENTO, SIN EMBARGO EN LA GRAN MAYORÍA DE ELLOS, EL ESPECTADOR SE ENCUENTRA SENTADO, COMO EN LOS CONCIERTOS, CINES, TEATROS O EN RECITALES; EN ALGUNAS OCASIONES SE HALLAN DE PIE COMO EN EVENTOS MUSICALES SIN IMPORTAR SI EL RECINTO ES PEQUEÑO COMO UN FORO O GRANDE COMO UN ESTADIO; Y POR ÚLTIMO, LA POSICIÓN MENOS SOCORRIDA, PERO DESEABLE PARA MUCHOS, ES ESTAR SEMI-ACOSTADO O ACOSTADO, QUE SE DA EN ALGUNOS CINES COMO UN SERVICIO VIP O EN ESPACIOS ABIERTOS JARDINADOS, AL ESTILO PICNIC, PARA DISFRUTAR EN FAMILIA O EN PAREJA DE ALGUNA PELÍCULA, COMO SE SOLÍA HACER NO HACE MUCHOS AÑOS ATRÁS.

EN EL PROYECTO DE **LA ARENA CIUDAD DE MÉXICO**, SE DISEÑARON 16 TIPOS DE ESCENARIOS DIFERENTES QUE VAN DESDE LAS EXPOSICIONES O EXHIBICIONES, BANQUETES, MUSICALES Y DEPORTIVOS, PERO, EN TODOS ELLOS, LA POSICIÓN DEL USUARIO ES ESTAR DE PIE O SENTADO. PARA ELLO, DESCRIBIRÉ CÓMO SON ESTOS ASIENTOS EN LOS NIVELES DE SÓTANOS, GRADAS GENERALES Y SUITES, DEPENDIENDO EL TIPO DE EVENTO QUE SE DESARROLLE. POR SUPUESTO, ESTÁ DE SOBRA DECIR QUE LA VISUAL EN CADA UNO DE ELLOS, CUMPLE PERFECTAMENTE CON LA NORMATIVIDAD.

EN **SÓTANO 2**, A NIVEL DE PISTA, POR VERSATILIDAD, NO SE PODÍAN INSTALAR ASIENTOS FIJOS, YA QUE NO OCUPA EL MISMO ESPACIO UN CUADRILÁTERO DE BOX O LUCHAS, CON UNA CANCHA DE BALÓN CESTO O UN RODEO. IGUALMENTE, LA CANTIDAD DE PERSONAS EN ESTE NIVEL, ES MUY VARIABLE, SEGÚN EL ESPECTÁCULO A PRESENCIAR, PORQUE PUEDE IR DESDE LAS 1,200 PERSONAS O MENOS, HASTA SOBREPASAR LAS 2,000. PARA RESOLVER ESTE PLANTEAMIENTO, LOS PROYECTISTAS SOLICITARON UN TIPO DE SILLA DE USOS MÚLTIPLES MOVIBLE-PLEGADIZA QUE PUEDE SER ACOMODADA EN EL ORDEN QUE EL EVENTO REQUIERA Y SE PUEDEN OCULTAR EN BODEGAS CON UN MÍNIMO DE MANTENIMIENTO. CUENTAN CON ADITAMENTOS OPCIONALES PARA COLOCAR BEBIDAS Y EL MATERIAL EN QUE FUERON FABRICADAS, ES DE LÁMINA DE ACERO EN SU ESTRUCTURA Y UNA TELA CON TRATAMIENTO IGNÍFUGO EN COLOR OSCURO. ESTA SILLA ES REQUERIDA PARA CUANDO LOS EVENTOS SON DE BOX/LUCHAS, BANQUETES, BANQUETE-EXPOSICIÓN, SHOWS CENTRALES O LATERALES Y/O DE PASARELA (VER ILUSTRACIÓN 60).

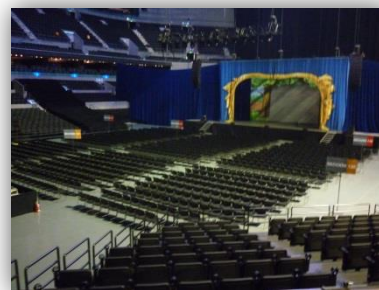


Ilustración 60. Butacas en pista.

INGRESANDO POR **SÓTANO 1**, SE PUEDEN OCUPAR LOS ASIENTOS QUE CORRESPONDEN A LAS GRADAS RETRÁCTILES. SE LES LLAMA DE ESTA MANERA PORQUE, AUNQUE ESTÁN FIJAS SOBRE UN SOPORTE DE ACERO Y MADERA, TODO ENSAMBLADO EN OBRA, ÉSTAS TIENEN LA BONDAD DE QUE PUEDEN PLEGARSE E IR OCULTANDO LAS NUEVE PLATAFORMAS DE ASIENTOS CON AYUDA DE UN MOTOR, UNA SOBRE OTRA Y QUEDAR RESGUARDADAS EN UN ESBELTO ESPACIO VERTICAL, BAJO EL PASILLO VOLADO DEL PRIMER TERCIO DE GRADAS GENERALES. LA CANTIDAD DE ASIENTOS, PARA POCO MÁS DE 1,600 PERSONAS, ES MENOR DEL MÁXIMO DE LAS DESCRITAS ANTERIORMENTE, POR TENER UN CARÁCTER DE EXCLUSIVIDAD. EL TIPO DE SILLA ES CONOCIDO COMO DE “FOLDER” Y FUERON INSTALADAS POR MÓDULOS SENCILLOS, DOBLES Y TRIPLES, SEGÚN SU UBICACIÓN. ESTÁN ELABORADAS DE LÁMINA DE ACERO Y UN MATERIAL DE POLIURETANO ACOJINADO RECUBIERTO CON TELA IGNÍFUGA SOBRE UNA ESTRUCTURA DE ALUMINIO CON TRATAMIENTO DE PINTURA ELECTROSTÁTICA Y PORTAVASOS DE POLIPROPILENO DE ALTA RESISTENCIA (VER ILUSTRACIÓN 61).



Ilustración 61. Butacas retráctiles.

LOS TRES TERCIOS DE GRADAS GENERALES CUENTAN CON DOS TIPOS DE ASIENTOS MUY SIMILARES ENTRE ELLOS; EL PRIMERO DE ELLOS SE LLAMA “AUDI-SCALA” Y EL SEGUNDO ES EL MODELO “AUDI-ROMA”. AMBOS SON DE DISEÑO ESPECIAL PORQUE SON PENSADOS PARA LUGARES CON POCO ESPACIO DE CIRCULACIÓN, PERO, OFRECIENDO UN MÁXIMO CONFORT PARA EVENTOS DE LARGA DURACIÓN.



Ilustración 62. Butacas generales.

EN EL **PRIMER TERCIO**, QUE TIENE ALREDEDOR DE 2,800 BUTACAS Y EL **SEGUNDO TERCIO** DE GRADAS, QUE TIENE CERCA DE 7,000 LUGARES, SE HABILITARON LAS SILLAS MODELO “AUDI-SCALA”, PORQUE FUERON LAS IDEALES PARA PERMITIR UNA CIRCULACIÓN CÓMODA CUANDO TODA LA FILA SE ENCUENTRA LLENA Y HAY PERSONAS CAMINANDO EN EL PASILLO. RECORDEMOS QUE LA FORMA DE LOS ANILLOS QUE PRESENTA EL **EDIFICIO ARENA**, TIENE QUIEBRES EN DONDE EL NÚMERO DE ASIENTOS NO SIEMPRE ES EL MISMO EN CADA FILA, POR LO QUE ESTE MODELO DE ASIENTO VIENE EN DOS PRESENTACIONES CON MODIFICACIONES MÍNIMAS QUE SE AJUSTAN A ESOS QUIEBRES Y AYUDAN A MAXIMIZAR EL NÚMERO DE SILLAS EN ESPACIOS REDUCIDOS (VER ILUSTRACIÓN 62).

EL MATERIAL DEL QUE ESTÁN HECHOS LOS “AUDI-SCALA” ES DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO TUBULAR, UN ANCLAJE TIPO ZAPATO ELABORADO DE ACERO EN CALIBRE 11. ASIENTOS Y RESPALDOS ACOJINADOS CON POLIURETANO DE ALTO IMPACTO Y UN ESPESOR DE DOS PULGADAS. LOS PORTAVASOS SON DE POLIPROPILENO DE ALTA RESISTENCIA EN COLOR NEGRO. TODOS LOS ADITAMENTOS METÁLICOS TIENEN UNA CUBIERTA DE PINTURA EPÓXICA CON POLVO ELECTROSTÁTICO NEGRO Y LA TELA QUE RECUBRE EL ASIENTO Y EL RESPALDO CUENTA CON UN TRATAMIENTO ANTIFLAMA PARA SEGURIDAD DEL USUARIO. LOS MATERIALES QUE HE DESCRITO PARA LOS ASIENTOS DE LOS SÓTANOS 1 Y 2 SON MUY SEMEJANTES, PERO, LA DIFERENCIA NOTABLE ES LA FORMA QUE TIENE CADA MODELO, YA QUE EL DISEÑO EN ESTAS TRES ZONAS ES TOTALMENTE DIFERENTE ENTRE SÍ. ÚNICAMENTE EN ESTOS DOS TERCIOS DE GRADAS SE ENCUENTRAN LOS LUGARES DESTINADOS PARA LAS PERSONAS CON SILLAS DE RUEDAS, EN DONDE, LA FORMA DE ACCESAR, ES POR MEDIO DE LAS RAMPAS DE CONCRETO QUE COMUNICAN CON TODOS LOS NIVELES O POR ELEVADOR (VER ILUSTRACIÓN 63).

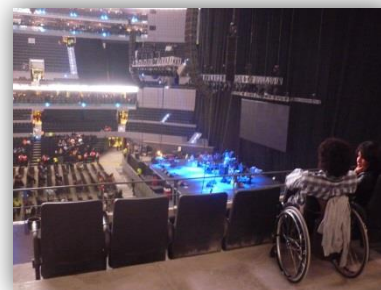


Ilustración 63. Discapitados.

EN EL **TERCER TERCIO** DE GRADAS SE COLOCÓ EL MODELO “AUDI-ROMA” QUE NO DIFIERE MUCHO CON RESPECTO AL DE LOS OTROS DOS TERCIOS DE GRADERÍOS. SU DISEÑO ES MÁS SIMPLE, CON LOS MISMOS COLORES Y MATERIALES, PERO, CON LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS DE CONFORT PARA LAS PERSONAS. ADEMÁS DE TENER UN SISTEMA AUTO-ELEVABLE PARA PODER APRECIAR AÚN MÁS LA VISTA PANÓPTICA DESDE LOS NIVELES SUPERIORES DEL BOWL. EN ESTA ÁREA SÓLO HAY CAPACIDAD PARA CERCA DE 5,900 ASIENTOS, DE LOS CUALES, SE SELECCIONARON TRES TIPOS DEL MISMO MODELO QUE VARÍAN POR PULGADAS Y PUESTOS ESTRATÉGICAMENTE A LO LARGO DE CADA ANILLO DE LUGARES, PERO, QUE MANTIENEN SU FORMA Y DISEÑO QUE PASA INADVERTIDO PARA LOS USUARIOS EN GENERAL. EXISTE UNA VENTAJA MÁS PARA LOS OCUPANTES DE ESTA SECCIÓN, Y ES EL HECHO DE QUE TIENEN UNA VISTA PLENA DE LA PANTALLA CENTRAL QUE NO ROBA VISIBILIDAD AL ESCENARIO, INVARIABLEMENTE DE LA POSICIÓN QUE TENGA EL ESPECTADOR Y EL ESCENARIO MISMO, POR LO QUE, EN CASO DE QUERER VER MÁS A DETALLE LA FUNCIÓN, BASTA CON OBSERVAR CUALQUIERA DE LAS CUATRO CARAS DE LED PARA SENTIR QUE UNO ESTÁ, PRÁCTICAMENTE, FRENTE A SU ARTISTA FAVORITO (VER ILUSTRACIÓN 64).

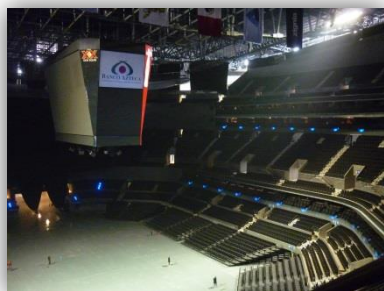


Ilustración 64. Gradass generales.



POR ÚLTIMO, DESCRIBIRÉ LOS ASIENTOS DE LAS **SUITES DIAMANTE, PLATINO Y ORO**. EL DISEÑO DE MOBILIARIO PARA ESTOS ESPACIOS, FUE EL PREDOMINANTE PORQUE EL TIPO DE PÚBLICO PARA EL QUE FUE PENSADA CADA TIPO DE SUITE, ES DE UN ALTO PODER ADQUISITIVO. TODO EN SU INTERIOR MANTIENE UN FORMATO DE ELEGANCIA, PRIVACIDAD Y EXCLUSIVIDAD, YA QUE SE PUEDEN OBSERVAR MESAS DE MADERA TRABAJADAS AL ALTO BRILLO EN TONALIDAD NEGRA, PISOS ALFOMBRADOS TEXTURIZADOS DE COLOR GRIS OXFORD, MUROS ACUSTICOS Y PLAFONES CIEGOS CON ILUMINACIÓN CALIDA ATENUABLE, PROTECCIONES PARA BalcÓN CON CRISTAL Y ACERO INOXIDABLE, BAÑOS CON ACABADOS DE LUJO Y UNA CANTINA PERSONAL; POR ÚLTIMO, A TODO ESTE LUJO SE PUEDE SUMAR EL ESTILO DE ASIENTOS. UNA VEZ MÁS, EL TIPO “AUDI-SCALA” CON UNA VARIANTE RADICAL EN SU DISEÑO HACE APARICIÓN EN LA ESCENA Y SE EXHIBEN POCO MENOS DE 500 BUTACAS REPARTIDAS ENTRE LAS 30 **SUITES DIAMANTE**, ADEMÁS DE UNA CUARTA PARTE DE MILLAR EN BANCOS QUE HACEN JUEGO CON EL ENTORNO (VER ILUSTRACIÓN 65).



Ilustración 65. Asientos en suites.

LAS CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN DE LAS BUTACAS PARA LAS TRES SUITES, SON SIMILARES A LOS ASIENTOS EN UN AVIÓN DE PRIMERA CLASE O AUTOBUSES DE LA MISMA LÍNEA, YA QUE SE TRATA DE BUTACAS ACOJINADAS CON SISTEMA RECLINABLE EN EL RESPALDO, AUNQUE, TAMBIEN PUEDE PERMANECER FIJA. LOS PORTAVASOS SON ABATIBLES Y LA BASE DE LA SILLA ES AUTOELEVABLE. CABE DESTACAR QUE LA FORMA ES ERGONÓMICA, POR LO QUE CUENTA CON CURVAS ANATÓMICAS QUE PROPORCIONAN UN GRAN CONFORT Y TAMBIÉN SE PUEDE DESPLEGAR UNA BARRA DE GRANITO NEGRO QUE FUNCIONA COMO CUBIERTA ENTRE UN PAR DE ASIENTOS.

EL RESPALDO ESTÁ FABRICADO POR UNA CARCAZA ANATÓMICA INYECTADA EN POLIPROPILENO DE ALTO IMPACTO Y TIENE UNA ESTRUCTURA INTERNA QUE AYUDA A FORMAR MÚLTIPLES NERVADURAS ADAPTADAS A LA FORMA DE LA CARCAZA Y, OBVIAMENTE, AL DEL CUERPO HUMANO. TODO ESTO SE ALOJA EN UN BASTIDOR TUBULAR DE CALIBRE 18 COMO UN REFUERZO INTERNO. PARA LA CABECERA SE INSTALARON DOS SOPORTES TROQUELADOS EN ACERO Y UN RECUBRIMIENTO ACOJINADO DE 3.80 CM DE ESPESOR QUE SE ADAPTA, SEGÚN LA POSICIÓN DE LA CABEZA DEL USUARIO. CADA ASIENTO LLEVA CINCO RESORTES QUE RECIBEN EL ACOJINADO DE 8.00 CM Y FUERON HECHOS CON CALIDAD AUTOMOTRIZ, PORQUE ES USUAL QUE EL ESPECTADOR SE MUEVA DE TAL MANERA QUE GENERE IMPACTOS FUERTES CON PEQUEÑOS BRINCOS EN SU LUGAR DURANTE EL DESARROLLO DE ALGÚN SHOW. PARA ELLO, EXISTEN DOS SOPORTES INTERNOS, DOS EXTERNOS Y UN EJE REDONDO DE ACERO CUBIERTOS POR UN CAJETE DE POLIPROPILENO DE ALTO IMPACTO Y CON TEXTURAS EN SU CARA EXPUESTA. LA TAPICERÍA ES DE PIEL EN UN COLOR NEGRO MATE.

TODO ESTO QUIERE DECIR QUE LOS ASIENTOS CUENTAN CON UN SISTEMA QUE ABSORBE LA ENERGÍA DE IMPACTO (AL BRINCAR Y CAER) Y QUE EL USUARIO NO SENTIRÁ MOLESTIA ALGUNA CON LA ESTRUCTURA, GRACIAS AL ESPESOR DEL ACOGINAMIENTO, ADEMÁS DE QUE EL CLIMA ARTIFICIAL DENTRO DEL BOWL, MANTENDRÁ EL ACABADO DE PIEL DE LOS ASIENTOS, SIEMPRE FRESCOS.



Ilustración 66. Asientos muestra.

EN EL PISO DE LAS **SUITES PLATINO Y EL BAR & GRILL**, LA CANTIDAD FUE DE CERCA DE 900 BUTACAS REPARTIDAS ENTRE LAS 32 SUITES Y EL BAR Y SE ADICIONA OTRO CUARTO DE MILLAR DE BANCOS, COMO EN LA SUITE DIAMANTE. MIENTRAS QUE EN LAS 62 **SUITES ORO Y BAR & GRILL**, SE REPARTIERON MAS DE 600 BUTACAS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES, MÁS OTRO CUARTO DE MILLAR DE BANCOS METÁLICOS Y ACOJINADOS AL ESTILO DE LOS ASIENTOS PRINCIPALES.

SIN DUDA, ES TODA UNA EXPERIENCIA DE CONFORT PARA TODOS LOS SENTIDOS, AL DISFRUTAR DEL EVENTO FAVORITO DE CADA QUIEN, Y MÁS CUANDO ES DENTRO DE UNA DE ESTAS COMPLETAS Y LUJOSAS SUITES (VER ILUSTRACIÓN 66).

## INSTALACIONES.

### 1. AIRE ACONDICIONADO.

LA INFORMACIÓN SOBRE EL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO ES AMPLIO Y DETALLADO, PERO, HE DE DECIR QUE NO AHONDA MUY MUCHO, POR LO QUE SÓLO HARÉ MENCIÓN DE LAS PARTICIPACIONES QUE TUVE EN RELACIÓN A LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS Y DUCTERÍA, DEBIDO A QUE NO FUE DE MI COMPETENCIA EL CÁLCULO Y LA CONCEPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PARA ESTE RUBRO.

EN EL NIVEL DE **SÓTANO 1** SE ENCUENTRAN LOS CUARTOS DE MÁQUINAS DEDICADOS A LOS EQUIPOS DE LAS DIFERENTES INSTALACIONES, COMO LAS DE AIRE ACONDICIONADO. POR EJEMPLO, AQUÍ SE DISPUSIERON LAS BOMBAS QUE MANDAN EL AGUA HACIA EL CHILLER Y LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO, PARA QUE DESPUÉS, UNA UNIDAD CENTRAL ENFRÍE EL AGUA POR MEDIO DE GAS Y, POSTERIORMENTE, LA HACE LLEGAR A CADA U.M.A. Y A LOS EQUIPOS COLOCADOS EN TODOS LOS NIVELES DEL EDIFICIO PARA PODER CLIMATIZAR LOS ESPACIOS (VER ILUSTRACIÓN 67). EN LAS OFICINAS, CAMERINOS, HABITACIONES, GIMNASIO, ENTRE OTROS, UBICADOS EN LOS SÓTANOS Y PLANTA BAJA, SE UTILIZARON FAN&COILS QUE, COMO DEBEMOS SABER, TRABAJAN A BASE DE AGUA-AIRE. PARA SU FUNCIONAMIENTO, SE REQUIERE DE UNA INSTALACIÓN HIDRÁULICA CON TUBERÍA DE COBRE O CPVC HIDRÁULICO DE 13 MM Y 19 MM DE DIÁMETRO, PARA QUE SE PUEDA ALIMENTAR DE AGUA FRÍA Y/O CALIENTE, PROVENIENTES DE LOS EQUIPOS ENFRIADORES Y DE UNA CALDERA O CALENTADOR, RESPECTIVAMENTE. UNA VEZ QUE ÉSTOS LLEGAN AL FAN&COIL, UN VENTILADOR HACE CIRCULAR AIRE A TRAVÉS DE UN SERPENTÍN PARA PODER CLIMATIZAR CON AIRE CALIENTE O FRÍO, SEGÚN EL USUARIO LO MARQUE DESDE EL TERMOSTATO.



Ilustración 67. Equipos de A.A.

LOS PROYECTISTAS PRESCINDIERON DEL USO DE MINI-SPLITS, PORQUE PARA SU FUNCIONAMIENTO “AIRE-AIRE”, SE REQUIERE DE UNA IMPLEMENTACIÓN DE UN TANQUE DE GAS ESPECIAL PARA ENFRÍAR EL AGUA Y ÉSTA INSTALACIÓN DE CADA EQUIPO ALREDEDOR DE TODO EL EDIFICIO, REPRESENTABA UN RIESGO CONSIDERABLE PARA EL USUARIO, EN CASO DE CONTINGENCIA.

PARA PODER MANTENER UN CLIMA FRESCO Y CONSTANTE DENTRO DEL EDIFICIO PRINCIPAL DURANTE ALGÚN DETERMINADO EVENTO, LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO Y LOS CHILLER MANDAN EL AGUA FRÍA HACIA LAS U.M.A. QUE SE DISTRIBUYERON EN UNA CANTIDAD APROXIMADA DE 8 A 12 EQUIPOS POR NIVEL, DESDE SÓTANO, HASTA SÉPTIMO PISO. LOS DUCTOS PRINCIPALES FABRICADOS DE ALUMINIO QUEDARON OCULTOS POR LOS PLAFONES DE TABLAROCA, SIN EMBARGO, LO QUE SÍ ES VISIBLE DE ESTA INSTALACIÓN DESDE CUALQUIER ASIENTO DENTRO DEL EDIFICIO, SON LOS DUCTOS TIPO “GUSANO” QUE FUERON SUSPENDIDOS A LO LARGO DE LA CUERDA BAJA (CATENARIA) DE LAS TRABES BRUNEL. EL MATERIAL DE ESTOS GUSANOS, A DIFERENCIA DE LOS CONVENCIONALES DUCTOS RÍGIDOS, ES DE LONA CON TELA Y SÓLO PRESENTAN PEQUEÑAS ABERTURAS CIRCULARES POR DONDE SALE EXPULSADO EL AIRE YA CLIMATIZADO (VER ILUSTRACIÓN 68).

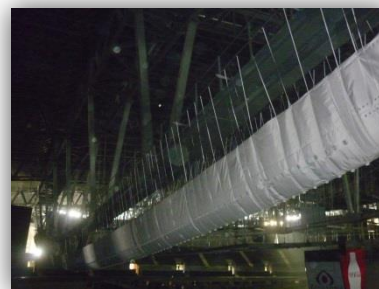


Ilustración 68. Tubos ligeros A.A.

LA LABOR QUE DESEMPEÑÉ EN CADA INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y DUCTERÍA, FUE LA DE VERIFICAR QUE LAS ESPECIFICACIONES DE ÉSTOS, FUERAN LAS MISMAS QUE SE HALLABAN MARCADAS EN PLANO, ADEMÁS DE LA OBVIA VERIFICACIÓN DE CALIDAD DE TRABAJO PARA LA FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE DUCTERÍA, HASTA LA PUESTA A PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE TODO. EL TRABAJO LO LLEVÉ JUNTO A UN INGENIERO ESPECIALISTA PERTENECIENTE A LA EMPRESA COORDINADORA.

## 2. HIDROSANITARIA, PCI y GAS.

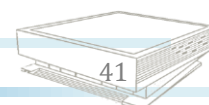
PARA LA INSTALACIÓN HIDROSANITARIA, DESDE LOS PRIMEROS CAPÍTULOS DE ESTE REPORTE, SE HIZO MENCIÓN DE LA CANTIDAD DE CISTERNAS, UBICACIÓN Y PROCESO CONSTRUCTIVO, SIN EMBARGO, AHORA ABORDAREMOS EL TEMA DE MANERA MÁS ESPECÍFICA PARA CONOCER LAS DIMENSIONES Y EL POR QUÉ DE SUS CARACTERÍSTICAS.

EN OBRA, APARTE DE LA SUPERVISIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HIDROSANITARIO DE AMBOS EDIFICIOS, MI FUNCIÓN PARALELA DE GABINETE FUE LA DE DAR SEGUIMIENTO A LA OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS QUE MI JEFE, EL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA, SE ENCARGABA DE REALIZAR, PRESENTAR Y JUSTIFICAR ANTE LA DELEGACIÓN DE AZCAPOTZALCO Y EN SISTEMAS DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO; TRABAJO QUE FUE DIFÍCIL PORQUE LAS REVISIONES QUE HACEN NUESTRAS INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES, SON LENTAS, MINUCIOSAS Y ENGORROSAS, ASPECTOS QUE AFECTAN EN EL CALENDARIO DE CUALQUIER OBRA PARA PODER LIBERAR LOS PERMISOS NECESARIOS A TIEMPO. SIN EMBARGO, SE PODRÍA PENSAR QUE DICHS PERMISOS DEBERÍAN ESTAR LISTOS ANTES DE COMENZAR UNA CONSTRUCCIÓN, PERO, LA REALIDAD ES MUY DISTINTA, PORQUE, INCLUSO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, SE VA ANALIZANDO FÍSICAMENTE LO QUE SE HABÍA CALCULADO CON PREMEDITACIÓN Y, COMO ES COMÚN, **EN OBRA SIEMPRE EXISTIRÁN CAMBIOS** QUE IMPACTEN DE UNA U OTRA FORMA LO ARQUITECTÓNICO, ESTRUCTURAL O EN LAS INGENIERÍAS.

LA **INSTALACIÓN HIDRÁULICA** SE COMPONE, BÁSICAMENTE, DE UN PAR DE CISTERNAS QUE ABASTECEN AL EDIFICIO PRINCIPAL Y A LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS POR MEDIO DE BOMBAS HIDRONEUMÁTICAS. LA DEMANDA DE AGUA QUE EL EDIFICIO PRINCIPAL REQUIRIÓ, FUE ENORME (CON UN **GASTO MÁXIMO DIARIO** CALCULADO EN CERCA DE **400 M<sup>3</sup>/DÍA**), YA QUE EL **EDIFICIO ARENA** CUENTA CON VARIOS NIVELES DE MÓDULOS SANITARIOS PERIMETRALES CONTINUOS, ADEMÁS DE LAS ÁREAS DE RESTAURANTES, COCINAS, OFICINAS, ETC., AL PUNTO DE QUE LA CISTERNA PARA AGUA POTABLE QUE SE CALCULÓ, ALCANZÓ UNA CAPACIDAD DE ALREDEDOR DE LOS 1000 M<sup>3</sup> CADA UNA, INCLUIDO EL PORCENTAJE PARA EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO. EL DIÁMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA FUE DE 63.5 MM QUE SE CONECTÓ A LA RED PRINCIPAL QUE CORRE A LO LARGO DE LA AV. GRANJAS (VER ANEXO 2, CARPETA 2, MEMORIA HIDROSANITARIA Y PCI). PARA EMPEZAR, SE LOCALIZÓ EL PUNTO EXACTO EN DONDE SE UBICABAN LAS ANTERIORES DOS TOMAS DOMICILIARIAS Y SE PROCEDIÓ A REMOVER LA VÁLVULA Y EL CINTURÓN QUE RODEABA AL TUBO DE LA RED PRINCIPAL, SIN INTERRUMPIR EL SUMINISTRO, PARA DESPUÉS COLOCAR EL NUEVO CINTURÓN Y VÁLVULA CON EL DIÁMETRO AUTORIZADO POR LAS AUTORIDADES. UNA VEZ HECHO ESTE CAMBIO, SE PUDO INSTALAR LA TUBERÍA NECESARIA PARA QUE EL MEDIDOR COMENZARA A REGISTRAR SUS PRIMEROS DATOS DE CONSUMO Y PARA QUE LA CISTERNA FUERA PUESTA A PRUEBA EN SU ÚLTIMA FASE: EL FUNCIONAMIENTO. LAS ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES DE LOS RAMALES EN TODO EL PROYECTO, SE PUEDEN VERIFICAR EN LOS ANEXOS (VER ANEXO 5, INST. HIDRÁULICA; ANEXO 6, INST. DRENAJE; ANEXO 7, INST. PCI, CARPETA 2).

POR LAS DIMENSIONES DEL PROYECTO Y EL GASTO DEL LÍQUIDO VITAL, QUE ES GRANDE DURANTE LOS EVENTOS Y PARA EL MANTENIMIENTO DE ÉSTE, LOS PROYECTISTAS Y CALCULISTAS DE LAS INSTALACIONES, PENSARON EN LA FORMA DE NO HACER USO COMPLETO DEL AGUA POTABLE EN CADA UNO DE LOS MUEBLES SANITARIOS, PARA PODER ASÍ, CONTRIBUIR CON LA NATURALEZA Y DAR UN PLUS AL PROYECTO AL SER AMIGABLE CON EL PLANETA. FUE ENTONCES QUE SE IMPLEMENTÓ UN SISTEMA ALTERNATIVO (QUE SE EXPLICARÁ MÁS ADELANTE, EN OTRO PUNTO DE ESTE MISMO TEMA) PARA REUTILIZAR EL AGUA DE LLUVIA, AL IGUAL QUE EL SISTEMA DE DRENAJE.

LA **INSTALACIÓN SANITARIA** DE AMBOS EDIFICIOS ESTÁ DADA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE USUARIOS DURANTE UN EVENTO EN UN TIEMPO DETERMINADO Y DE LA CANTIDAD DE DESCARGAS QUE HAY DE AGENTES EXTERNOS, COMO LA LLUVIA. EL PROYECTO TIENE UN DRENAJE DE TIPO SEPARADO, YA QUE LAS AGUAS NEGRAS Y LAS PLUVIALES SE CONDUCEN POR DIFERENTES TUBERÍAS Y DESEMBOCAN EN DISTINTOS LUGARES; POR EJEMPLO, PARA LAS AGUAS NEGRAS PROVENIENTES DE LOS BAÑOS, ETC., SE CUENTA CON UNA PLANTA DE TRATAMIENTO PROPIA QUE RECIBE EL AGUA RESIDUAL Y EL RESULTADO DE ESTO ES ENVIADO A UNA CISTERNA DE AGUA TRATADA CON UN VOLUMEN CERCANO A LOS 250 M<sup>3</sup> Y, FINALMENTE, ES UTILIZADA DENTRO DEL TERRENO. POR OTRA PARTE, EL AGUA PLUVIAL QUE SE CAPTA, ES CONDUCIDA A UN PAR DE CISTERNAS PARA TERMINAR SIENDO APROVECHADA EN ELEMENTOS QUE NO REQUIEREN LA CALIDAD DE POTABLE.



PARA EL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO**, TAMBIÉN SE REALIZÓ UNA CISTERNA DE MENORES DIMENSIONES QUE MANDA EL AGUA HACIA LA PLANTA DE TRATAMIENTO BIOLÓGICA TIPO “PAQUETE” ANTES MENCIONADA Y QUE DESPUÉS ES APROVECHADA PARA EL LAVADO DEL MISMO EDIFICIO, E INCLUSO PARA LAVADO DE AUTOS. LOS EXCEDENTES SON ENVIADOS A LA RED PRINCIPAL DE LA DELEGACIÓN, NO SIN ANTES HABER PASADO POR LAS NUMEROSAS TRAMPAS DE GRASAS LOCALES, PARA PODER LLEGAR A LA RED EN UN ESTADO MENOS CONTAMINADO. LOS DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS VARÍAN DESDE LOS 45 CM, HASTA LOS 1.22 M., PARA LAS DESCARGAS MÁS CRÍTICAS.

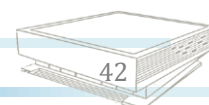
EL SISTEMA DE **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO** ES A BASE DE HIDRANTES CON MANGUERA PARA CUBRIR LA TOTALIDAD DEL ÁREA CONSTRUIDA, PARA AMBOS EDIFICIOS. SE CUENTA ADEMÁS, CON TOMAS SIAMESAS, RESERVAS EN CISTERNA, EQUIPOS DE BOMBEO ELÉCTRICO Y DE COMBUSTIÓN INTERNA Y REDES DE HIDRANTES CON MANGUERA DE 30 METROS DE LONGITUD Y 38 MM DE DIÁMETRO. DE MANERA ADICIONAL, SE INSTALARON EXTINGUIDORES DE POLVO QUÍMICO SECO TIPO “ABC” Y ARENEROS EN LOS DIFERENTES NIVELES DE ESTACIONAMIENTO DE LOS DOS EDIFICIOS. EN LAS CIRCULACIONES PEATONALES Y VEHICULARES SE CUENTA CON UN SISTEMA AUDIOVISUAL, COMO BOCINAS Y LUCES ESTROBOSCÓPICAS, PARA INDICAR SITUACIONES DE EVACUACIÓN, LOS CUALES PUEDEN SER ACTIVADOS DE MEDIANTE ESTACIONES MANUALES. POR ÚLTIMO, LAS PUERTAS DE EMERGENCIA SOBRE EL NIVEL DE PLANTA BAJA ESTÁN CONECTADAS AL SISTEMA DE ALARMA GENERAL DEL EDIFICIO. UN ASPECTO IMPORTANTE, ES DE QUE EL SISTEMA PERMITE QUE SE PUEDAN UTILIZAR SIMULTÁNEAMENTE HASTA 12 MANGUERAS EN DONDE SEA QUE ESTAS SE UBIQUEN. EN CASO DE SER NECESARIO, LOS EXTINTORES NO SÓLO SE HALLAN SOBRE PASILLOS, SINO, QUE EN CADA UNA DE LAS SUITES (DIAMANTE, PLATINO Y ORO), DENTRO DE UN COMPARTIMIENTO PERFECTAMENTE SEÑALIZADO, LOS USUARIOS PUEDEN TOMAR ESTE CONTENEDOR DE POLVO QUÍMICO PARA ATACAR ALGÚN CONATO DE INCENDIO QUE SE PUEDA GENERAR DENTRO O FUERA DE LOS ESPACIOS (VER ILUSTRACIÓN 69).



Ilustración 69. Hidrantes.

PARA LAS TUBERÍAS DE LOS HIDRANTES QUE RECORREN PERIMETRALMENTE AL EDIFICIO ARENA, MI LABOR FUE LA DE REVISAR, JUNTO A UNO DE LOS INGENIEROS ESPECIALISTAS, LAS UNIONES QUE HACÍAN LOS SOLDADORES Y LOS NIVELES DE LOS SOPORTES COLGANTEADOS QUE DEBÍAN MANTENER LOS TUBOS FIRMES E INMÓVILES, PERO, TOMANDO EN CUENTA UN LIGERO JUEGO PARA QUE NO SE FRACTURARAN CUANDO SE PRESENTARA UN SISMO. UNA DE LAS BONDADES DEL PROYECTO, ES DE QUE CADA UNO DE LOS ACABADOS QUE RECUBRE AL EDIFICIO PRINCIPAL, CUENTA CON CERTIFICACIÓN DE SER RESISTENTE A FUEGO, POR LO MENOS, OFRECEN HASTA UNA HORA DE AGUANTE, ANTES DE CONSUMIRSE Y LIBERAR GASES TÓXICOS. LAS PRUEBAS DE ESTOS ACABADOS FUERON LLEVADAS A CABO EN EL SITIO, EN DONDE LOS PROVEEDORES TRAJERON SUS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS PARA SOMETER AL FUEGO DICHAS MUESTRAS Y COMPROBAR FÍSICAMENTE LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA DE ELLAS.

LA **INSTALACIÓN DE GAS** TIPO LP Y NATURAL, SE COMPONE DE UN TANQUE ESTACIONARIO DE, APROXIMADAMENTE, 2200 LITROS, LO QUE EQUIVALE A UN EQUIPO CONTENEDOR DE CASI MEDIA TONELADA DE PESO Y DIMENSIONES DE 3.00 M. DE LONGITUD Y 1.00 M DE DIÁMETRO. ÉSTE FUE COLOCADO EN EL NIVEL DE SÓTANO 1, DEBIDO A QUE LA COCINA PRINCIPAL SE HALLA EN ESE PISO, SIN EMBARGO, EN LOS NIVELES DE SUITES PLATINO Y ORO, HAY DOS COCINAS MÁS, PERO, DE MENOR TAMAÑO. ADEMÁS, EN SÓTANO HAY UNA SERIE DE 10 CALENTADORES JUNTO A LA CALDERA QUE DAN SERVICIO A LOS FAN&COIL, A LOS LAVABOS Y LAVADEROS DE COCINAS, SUITES Y BARES A NIVEL DE CANCHA. LA TUBERÍA PARA LA ALIMENTACIÓN DEL TANQUE MANTIENE UN DIÁMETRO DE 3” Y SE VA REDUCIENDO CONFORME SE APROXIMA AL MOBILIARIO QUE LO REQUIERA. DADO QUE LA NORMATIVIDAD INDICA QUE LA INSTALACIÓN SE DEBE ENCUENTRAR A LA INTEMPERIE, FUE MI LABOR ASEGURAR QUE SE CUMPLIERAN LAS NORMAS 002, 020, 026, 029 Y 030 DE LA STPS Y LA 004 – SEDG-2004. LAS CUALES, EXPLICARÉ MI PARTICIPACIÓN EN CADA UNA DE ELLAS BREVEMENTE. LA NORMA 002 DE LA STPS ES MÁS APLICABLE PARA LA FASE DE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO, YA QUE TRATA SOBRE LAS PREVENCIÓNES QUE SE DEBEN TENER Y LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO, ADEMÁS DE LAS BRIGADAS, LOS SIMULACROS DE EMERGENCIA, IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE FUEGO Y EL PLAN DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS QUE SE DEBE SEGUIR.



LA NORMA 004-SEDEG-2004 NOS HABLA DE LAS ESPECIFICACIONES DE LOS COMPONENTES Y LA UBICACIÓN RECOMENDABLE DE CADA UNO DE ELLOS. SITUACIÓN QUE EN EL PROYECTO SE CUMPLIÓ A CAVALIDAD, YA QUE LAS COCINAS ESTÁN ALEJADAS A MÁS DE 30.00 M DE LA FUENTE DE ALMACENAMIENTO. LA NORMA 029 TRATA SOBRE LAS PREVENCIÓNES QUE SE TIENEN QUE HACER CON RESPECTO A LOS RIESGOS DE INCENDIO POR ELECTRICIDAD EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE TAMBIÉN EXISTA GAS; RECORDEMOS QUE LAS GRASAS DE LAS COCINAS O LAS SUSTANCIAS DE LOS BARES PUEDEN SER UN COMBUSTIBLE QUE INCREMENTE LA INTENSIDAD DEL FUEGO, Y SI EN ÉSTOS LUGARES HAY EQUIPO QUE UTILICEN ELECTRICIDAD, EL RIESGO SE CATALOGA COMO ALTO. MI PARTICIPACIÓN AQUÍ



Ilustración 70. Tubería de gas.

FUE LA DE REVISAR QUE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA NO SALIERA DE LAS ORDENANZAS QUE SE ESTIPULABAN EN LOS PLANOS. LA NORMA 020 FUE DE LAS MÁS DELICADAS, YA QUE TUVE QUE PARTICIPAR EN LAS REVISIONES A LOS RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN, GENERADORES DE VAPOR Y/O CALDERAS EN FUNCIONAMIENTO Y SUS CONDICIONES DE SEGURIDAD. AQUÍ ME APOYÉ DE LOS ESPECIALISTAS EN INSTALACIONES Y DE LOS SEGURISTAS QUE YA CONTABAN CON UN FORMATO DE REVISIÓN PARA DETERMINAR SI EL RECIPIENTE CUMPLÍA CON LA NORMATIVIDAD O ERA UN FOCO ROJO PARA LOS USUARIOS. CON LA NORMA 026, APRENDÍ EL CÓDIGO DE COLORES PARA CADA INSTALACIÓN Y LA SEÑALIZACIÓN, EN GENERAL, QUE SE DEBE UTILIZAR. INCLUSO, A LAS BRIGADAS DE SUPERVISIÓN QUE LLEGABAN POR PARTE DE LA DELEGACIÓN Y DEMÁS ENTIDADES, LES MOSTRABA EN RECORRIDO QUE TODA LA SEÑALIZACIÓN DENTRO DE LOS EDIFICIOS CUMPLIA CON LAS DIMENSIONES Y COLORES NECESARIOS Y RECOMENDADOS. FINALMENTE, CON LA NORMA 030 SE REALIZARON LAS INSPECCIONES DE SEGURIDAD PREVENTIVA PARA PODER DAR LUZ VERDE AL FUNCIONAMIENTO DE LOS ESPACIOS EN DONDE SE OCUPARA EL SERVICIO DE GAS (VER ILUSTRACIÓN 70).

### 3. ELÉCTRICA.

LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA SE MANTUVO CONSTANTE EN TODAS FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO, PERO, EXPLICARÉ LA MANERA EN QUE ÉSTE RECIBE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PARA FUNCIONAR Y LA INTERVENCIÓN QUE TUVE QUE ESTA COMPLEJA E IMPORTANTE INSTALACIÓN.

LA ACOMETIDA DE LA C.F.E. EN 23 KV ES A TRAVÉS DE UN ALIMENTADOR POR PARTE DE C.F.E., LO MÁS CERCANA AL ÁREA DEL EDIFICIO, EN ESTE CASO, ESO SE DA POR LA CALLE MATLACOATL, AL PONIENTE DEL TERRENO. CONSTA DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA RECEPTORA COMPACTA CON INTERRUPTOR PRINCIPAL EN “SF6” DONDE SE RECIBE LA ACOMETIDA Y SE EFECTÚA LA MEDICIÓN POR PARTE DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA DEL SERVICIO. LA ALIMENTACIÓN EN MEDIA TENSIÓN ES DISTRIBUIDA EN FORMA SUBTERRÁNEA Y LLEVADA HASTA EL ANDÉN DE SERVICIO DONDE SE ALIMENTA LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA. ÉSTA ÚLTIMA CUENTA CON UN MEDIO D DESCONEXIÓN DE OPERACIÓN CON CARGA Y UN TRANSFORMADOR TIPO ENCAPSULADO DE 1500/2667 KVA, DE DONDE SE ALIMENTA EL TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN “T.G.D.1 – T.G.D.2” EN ARREGLO “DOUBLE-ENDED”, QUE SUMINISTRA ENERGÍA AL TABLERO DEL BACK STAGE EN ARREGLO SELECTIVO SECUNDARIO PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA A LAS CARGAS DE SERVICIOS, CAMERINOS Y OFICINAS. EL MISMO TABLERO “T.G.D.1 – T.G.D.2” ALIMENTA A DOS TRANSFORMADORES ELEVADORES DE TENSIÓN, LOS DOS CON CAPACIDAD DEL 100% PARA ALIMENTAR EL ANILLO PARA DISTRIBUIR LA ENERGÍA EN 23 KV A LAS SUBESTACIONES DE LOS CUATRO CUADRANTES QUE COMPONEN EL EDIFICIO PRINCIPAL, EL ESTACIONAMIENTO Y, EN SU CASO, EL EDIFICIO VILLAGRÁN.

EL VALOR MÁXIMO DE DEMANDA QUE SE TIENE EN OPERACIÓN DURANTE UN EVENTO A LLENO TOTAL Y QUE DETERMINA LA CAPACIDAD MÍNIMA CON LA QUE DEBERÁ CONTAR EL SISTEMA DE GENERACIÓN, ES DE 3500 KW. MIENTRAS QUE LA DEMANDA MEDIA CUANDO NO SE TIENE EVENTO ALGUNO, OSCILA ENTRE LOS 1050 Y 1200 KW. PARA MAYOR INFORMACIÓN TÉCNICA, REVISAR EL ANEXO (VER ANEXO 3, CARPETA 2, MEMORIA INSTALACIÓN ELÉCTRICA).

LA PARTICIPACIÓN QUE TUVE DESDE LOS INICIOS, FUE LA DE SUPERVISAR LAS EXCAVACIONES QUE SE HICIERON SOBRE EL ARROYO VEHICULAR, EN LA AVENIDA DE LAS GRANJAS Y MATLACOATL PARA HACER LAS CANALIZACIONES PERTINENTES PARA CONDUCIR LOS GRUESOS CABLES DE COBRE QUE DOTARÍAN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LOS EDIFICIOS ARENA, ESTACIONAMIENTO Y VILLAGRÁN. VARIAS FUERON LAS EMPRESAS QUE PARTICIPARON EN EL HABILITADO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS; UNAS REALIZARON OBRAS AL EXTERIOR Y SU PARTICIPACIÓN TERMINABA AL DEJAR LAS PUNTAS COMO PREPARACIÓN HACIA EL INTERIOR, MIENTRAS QUE OTRAS SÓLO PONÍAN LAS CANALIZACIONES PARA LAS SUITES; OTRA EMPRESA LOS CABLEADOS DE LOS TABLEROS GENERALES, OTRA MÁS HACÍA EL ALUMBRADO DEL ESTACIONAMIENTO. EL PUNTO ES DE QUE TANTO EN ÉSTE COMO EN OTRAS PARTIDAS, UNA SOLA EMPRESA NO SE ENCARGABA DE TODA, SINO QUE UN GRUPO DE ELLAS, DEDICADAS AL MISMO TIPO DE TRABAJO, SE COORDINABAN PARA DAR EL AVANCE DESEADO EN LOS TIEMPOS, YA DE POR SÍ CASTIGADOS.

EN EL NIVEL DE SÓTANO 1 SE CONSTRUYERON LOS CUARTOS ELÉCTRICOS EN DONDE SE OBSERVAN LA SUBESTACIÓN Y LA PLANTA DE EMERGENCIA QUE CONSTA DE UN EQUIPO VOLUMINOSO QUE TRABAJA A BASE DE COMBUSTIBLE DIESEL ALMACENADO EN UN CONTENEDOR DE 200 LT. ESTA PLANTA DE EMERGENCIA FUNCIONA DE LA SIGUIENTE MANERA: LAS PLANTAS SE ENCUENTRAN EN MODALIDAD DE “STAND BY” Y LISTAS PARA ARRANCAR AUTOMÁTICAMENTE CUANDO SE GENERE UNA INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO EN UN LAPSO NO MAYOR A 6 SEGUNDOS. AL OCURRIR ESTO, LA PRIMER PLANTA SE ENCIENDE Y SE SINCRONIZA AUTOMÁTICAMENTE, MIENTRAS QUE LAS RESTANTES SE SINCRONIZAN CON LA PRIMERA Y SE CIERRAN LOS INTERRUPTORES QUE ALIMENTAN LAS CARGAS DE BAJA TENSIÓN. TODO ESTE TRABAJO TOMA ALREDEDOR DE 10 SEGUNDOS. CUANDO LA DEMANDA DE ENERGÍA SUPERA UN PORCENTAJE DE 80, TODAS LAS PLANTAS FUNCIONAN, PERO, SI LA DEMANDA ES MENOR AL 80%, GRADUALMENTE VAN DEJANDO DE ESTAR ACTIVAS CADA UNA, HASTA AHUSTARSE AUTOMÁTICAMENTE. SI LA INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO ES PROLONGADO, ENTRE LAS PLANTAS SE VAN TURNANDO EL FUNCIONAMIENTO PARA MAXIMIZAR EL TIEMPO, HASTA QUE TERMINE EL EVENTO. CUANDO EL SERVICIO ES RESTABLECIDO POR PARTE DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, LAS PLANTAS VAN INHABILITÁNDOSE UNA A UNA HASTA QUE TODAS ENTRAN DE NUEVO EN LA MODALIDAD DE “STAND BY” (VER ILUSTRACIÓN 71).



Ilustración 71. Cuarto eléctrico.

#### 4. INSTALACIONES ESPECIALES.

EN ESTE TEMA, PUEDO HACER MENCIÓN SOBRE LAS INSTALACIONES DE PARARRAYOS, GRID DE LUMINARIAS, AUDIO/VOZ Y DATOS, TELONARIOS Y SISTEMA ALTERNATIVO. PODRÍAN ENTRAR LAS INSTALACIONES DE ELEVADORES Y ESCALERAS ELÉCTRICAS, PERO YA FUERON COMENTADOS EN TEMAS ANTERIORES.

DURANTE EL HABILITADO DEL MATERIAL DE CUBIERTA, SE DEJARON PREPARACIONES PARA COLOCAR EL SISTEMA DE PARARRAYOS QUE CONSTA DE UN CABLE DE COBRE DE CALIBRE CALCULADO, ADECUADO PARA LA CONDUCCIÓN DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS, UNA BARRA RÍGIDA CONDUCTORA Y UN SISTEMA DE ELECTRODOS Y PARA MEDICIÓN Y MANTENIMIENTO (VER ILUSTRACIÓN 72). LA DISTANCIA DE CADA PARARRAYOS, ES VARIABLE PORQUE DEPENDE DE DIVERSOS FACTORES QUE EL MISMO ENTORNO CONDICIONA, POR EJEMPLO, EL TIPO DE ESTRUCTURA QUE HAY ALREDEDOR. MI COLABORACIÓN EN ESTE APARTADO DE INSTALACIONES ESPECIALES, FUE POCA, DEBIDO A QUE LAS ESPECIFICACIONES YA ESTABAN DADAS Y SÓLO PARTICIPÉ CUIDANDO DE LA INTEGRIDAD FÍSICA DEL PERSONAL Y LA REALIZACIÓN DE LAS MANIOBRAS (VER ANEXO 3, CARPETA 2, MEMORIA INSTALACIÓN ELÉCTRICA).



Ilustración 72.

EL GRID DE LUMINARIAS ES UNA ESTRUCTURA TUBULAR METÁLICA FABRICADA CON ACERO TIPO “A-50” Y FORMA UNA RETÍCULA QUE SE ENCUENTRA SUSPENDIDA BAJO LA CUBIERTA Y SU FUNCIÓN ES LA DE SOPORTAR EL PESO DE LAS NUMEROSAS LUMINARIAS MOVIBLES QUE SE ACTIVAN EN CADA EVENTO. ADEMÁS, ÉSTAS PUEDEN INTERCAMBIADAS POR OTROS MODELOS DE LUMINARIAS Y SE FIJAN A LA ESTRUCTURA DEL GRID POR MEDIO DE PERNOS Y ABRAZADERAS. EL ARMADO DE ESTA ESTRUCTURA SE REALIZÓ SOBRE LA PISTA DEL **EDIFICIO ARENA** Y CON AYUDA DE UNA GRÚA SE IZÓ HASTA SU PUNTO FINAL. NO SÓLO ESTE ENTRAMADO DE ACERO SE OBSERVA SOLITARIO, SINO QUE TAMBIÉN FORMAN PARTE DE ÉL, UNA SERIE DE PASILLOS (PASOS DE GATO) Y UN SOPORTE EXTRA QUE CARGA EL MOTOR PARA SUBIR Y BAJAR LA PANTALLA CENTRAL INTERNA. MI PARTICIPACIÓN PARA ESTE SISTEMA FUE EL DE VERIFICAR LA FABRICACIÓN DE LA ESTRUCTURA, EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA MISMA Y LA INTEGRIDAD FÍSICA DEL PERSONAL QUE TRABAJABA EN ALTURAS, PRINCIPALMENTE. CABE MENCIONAR QUE ESTA GENTE DEBÍA CONTAR CON CREDENCIALES ESPECIALES PARA PODER SUBIR UTILIZANDO SÓLO CUERDAS, AL ESTILO DEL MONTAÑISMO.

PARA EL AUDIO, VOZ Y DATOS DE AMBOS EDIFICIOS, LA EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTOS SISTEMAS, TENDIÓ CABLEADO ENTRE PLAFÓN Y LOSA A LO LARGO DEL ANILLO QUE FORMA EL EDIFICIO PRINCIPAL, DEBIDO A QUE SE DEBIÓ ABASTECER A LAS PANTALLAS QUE SE VISUALIZAN EN CADA PASILLO DE LOS DIFERENTES PISOS, ADEMÁS DE LAS ÁREAS VITALES DEL ESCENARIO Y LAS ENORMES PANTALLAS INTERNAS Y EXTERNAS DEL **EDIFICIO ARENA**. LAS SUITES CUENTAN CON SERVICIO DE INTERNET E INTERFON CON LÍNEA DIRECTA HACIA LOS SERVICIOS DE SNACK-BAR PARA QUE PUEDAN HACER PEDIDOS A LA CARTA EN COMIDA, BEBIDA O ALGUNA PETICIÓN ESPECIAL Y MANTENER SU CARÁCTER DE EXCLUSIVIDAD HACIA EL USUARIO. TAMBIÉN, EL SISTEMA DA SERVICIO A LAS CÁMARAS DE SEGURIDAD QUE VIGILAN LOS MOVIMIENTOS DE TODA PERSONA EN SU INTERIOR Y, PRACTICAMENTE, DE TODOS LOS RINCONES DEL RECINTO.

DURANTE LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL AUDIO, VOZ Y DATOS, INTERVINE DE MANERA ACTIVA AL VERIFICAR QUE EL CABLEADO EN TODO EL RECORRIDO QUE HACÍA HASTA SUS RESPECTIVAS SALIDAS, NO SE DAÑARA O NO FUERA DAÑADO POR ALGUNA OTRA EMPRESA QUE REALIZARA TRABAJOS EN LAS MISMAS ZONAS. IGUALMENTE, VERIFIQUÉ LA CALIDAD DEL CABLEADO Y EL ESTATUS AL INICIO Y AL TÉRMINO DE LA INSTALACIÓN. DONDE YA NO TUVE PARTICIPACIÓN, FUE EN LA CONEXIÓN DEL CUARTO “SITE” DE DONDE PARTÍAN TODOS LOS CABLES HACIA CADA SALIDA PARA LOS EQUIPOS PROPIOS DE ESTA INSTALACIÓN.



Ilustración 73. Telón.

OTRA DE LAS INSTALACIONES ESPECIALES, FUE LA DE LOS TELONARIOS, LA CUAL SE COMPONE DE UN MOTOR QUE HACE QUE EL SISTEMA CORRA PARA QUE EL ESCENARIO SE CIERRE O SE ABRA, DEPENDIENDO DE LAS NECESIDADES DEL EVENTO EN SÍ. EL TELÓN SE HALLA SUJETO A UNA ESTRUCTURA METÁLICA QUE, A SU VEZ, ESTÁ COLGANTEADA DE LA CUBIERTA DEL **EDIFICIO ARENA**. DADO QUE, BÁSICAMENTE ESTE MOTOR FUNCIONA CON ELECTRICIDAD Y UNA SERIE DE ENGRANES QUE PONE EN MARCHA EL MOVIMIENTO DE LOS TELONES, LO IMPORTANTE NO SÓLO ES ESTE EQUIPO, SINO EL MATERIAL DE LOS TELONES QUE, GENERALMENTE, AUNQUE SON LOS MÁS VISTOSOS, CARECEN DE IMPORTANCIA PARA LOS ESPECTADORES EN CUALQUIER CINE, TEATRO O CENTRO DE

ESPECTÁCULOS. LA SELECCIÓN DE ÉSTOS FUE DIFÍCIL PORQUE NO SE EXISTEN EN MÉXICO PROVEEDORES CON LAS SUFICIENTES CERTIFICACIONES PARA QUE EL TELÓN CUMPLA CON LA NORMATIVIDAD DE SEGURIDAD PARA LOS ASISTENTES A EVENTOS MASIVOS; POR EJEMPLO, LA RESISTENCIA AL FUEGO Y LA EMISIÓN DE HUMOS ALTAMENTE TÓXICOS DURANTE SU COMBUSTIÓN. FUE ASÍ QUE MI INTERVENCIÓN VOLVIÓ A SER PROTAGONISTA AL ENCARGARME DE OFRECER ALTERNATIVAS SATISFACTORIAS QUE SE AJUSTARAN A LOS PARÁMETROS DEL PRESUPUESTO DESTINADO A ESTE RUBRO, PARA QUE EL TIPO DE MATERIAL A ELEGIR, BRINDARA LA SEGURIDAD NECESARIA ANTE CUALQUIER CONATO DE INCENDIO. SU INSTALACIÓN NO ES MUY DIFERENTE A LA QUE UNO PUEDE HACER EN CASA AL PONER UNAS CORTINAS O PERSIANAS; LA ÚNICA DIFERENCIA, ES DE AQUÍ SE REQUIRIÓ DE EQUIPO Y PERSONAL ESPECIALIZADO PARA LEVANTAR EL TELÓN PRINCIPAL Y TAMBIÉN EL QUE SE UBICA SOBRE TODO EL PERÍMETRO DEL PISO 7, MISMO QUE ESTÁ MUY CERCA DE LOS USUARIOS. HE AHÍ LA IMPORTANCIA DE NO HACER USO DE UN TELÓN CONVENCIONAL (VER ILUSTRACIÓN 73).

UNA DE LAS MÁS INTERESANTES INSTALACIONES QUE ME TOCÓ SUPERVISAR Y SEGUIR MUY DE CERCA, FUE EL SISTEMA ALTERNATIVO. LOS TRÁMITES LOS REALIZAMOS ANTE SISTEMAS DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO Y LOS REQUISITOS PARA PODER OBTENER EL AVAL DE ELLOS, FUERON MUY LABORIOSOS Y METICULOSOS. ESTE TEMA ES BASTANTE EXTENSO, PERO, CONSIDERO QUE LOS DATOS PRINCIPALES SERÁN SUFICIENTES PARA MOSTRAR LA IMPORTANCIA DE ESTE SISTEMA PARA EL PROYECTO.

PARA COMENZAR, EXPLICARÉ EL PORQUÉ SE IMPLEMENTÓ UN SISTEMA ALTERNATIVO. EN LAS INVESTIGACIONES QUE SE HICIERON EN LA FASE DE MECÁNICA DE SUELOS, SE MENCIONA QUE EL TERRENO SE ENCUENTRA EN ZONA DE TRANSICIÓN, QUE CORRESPONDE CON LA ZONA MÁS PRÓXIMA AL FONDO DE LAGO. AHÍ EXISTE UNA SERIE SUPERIOR DE MATERIAL ARCILLOSO CON INTERCALACIONES DE ESTRATOS LIMO-ARENOSOS DE ORIGEN ALUVIAL. ESTO QUIERE DECIR QUE, EN ESTE TERRENO EN PARTICULAR HAY UNA ESTRATIGRAFÍA EN DONDE EL ESPESOR Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES PRESENTAN VARIACIONES IMPORTANTES EN CORTAS DISTANCIAS. EN OTRAS PALABRAS, SI SE OPTABA POR RE-INFILTRAR EL AGUA DE LLUVIA AL SUBSUELO, TRAERÍA AFECTACIONES A LA ESTABILIDAD DEL EDIFICIO, DEBIDO A QUE EL PESO DEL MISMO EN UN ÁREA CON CIERTO PORCENTAJE DE FANGOSIDAD, GENERARÍA HUNDIMIENTOS IMPORTANTES NO HOMOGÉNEOS POR LA VARIACIÓN DE RESISTENCIAS. ASÍ QUE, LA MEJOR MANERA DE APROVECHAR EL PREDIO Y EL AGUA DE LLUVIA QUE EN ÉL INCIDEN, FUE POR MEDIO DE UN SISTEMA ALTERNATIVO.

AHORA, ¿QUÉ ES LO QUE HACE UN SISTEMA ALTERNATIVO? LA RESPUESTA CONCISA ES, CAPTAR EL AGUA DE LLUVIA, TRATARLA Y REUTILIZARLA EN ACTIVIDADES QUE NO SEAN DE CONSUMO Y/O HIGIENE HUMANO. RECORDEMOS QUE EN LOS SÓTANOS DEL EDIFICIO PRINCIPAL SE HALLAN UNA SERIE DE CISTERNAS CON FUNCIONES ESPECÍFICAS; UNA DE ELLAS (DIVIDIDA EN DOS CELDAS), ES PARA ALMACENAJE DE AGUA PLUVIAL TRATADA Y FILTRADA Y LA OTRA ES EL DENOMINADO “TANQUE DE TORMENTAS”, QUE ES EL QUE RECIBE EL AGUA CAPTADA DESDE LAS CASI 3.5 HECTÁREAS DE CUBIERTA. EL VOLUMEN DE AGUA EN CADA UNA ES ALREDEDOR DE 1000 M<sup>3</sup>, POR LO QUE EL VOLUMEN TOTAL SUPERA LOS 2000 M<sup>3</sup>.

CUANDO SUCEDE UN EVENTO DE LLUVIA, LA PENDIENTE DE LA CUBIERTA MANDA EL AGUA HACIA UN CANALÓN DE CONCRETO, EL CUAL TIENE VARIAS COLADERAS QUE CONDUCEN EL AGUA POR TUBOS DE ACERO DE CASI UN METRO DE DIÁMETRO Y QUE CONFLUYEN EN UN SOLO TUBO QUE BAJARÁ HASTA LLEGAR AL TANQUE DE TORMENTAS PARA SER FILTRADA Y DESPUÉS ALMACENADA EN ESPERA DE SER USADA (VER ILUSTRACIÓN 74). AL MISMO TIEMPO, EL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL QUE TERMINA EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO, AL SER TERMINADO ESTE TRABAJO, CONDUCE EL AGUA RESULTANTE HACIA LAS CISTERNAS DE ALMACENAJE. CUANDO SE REQUIERE, ENTRAN EN FUNCIONAMIENTO LAS BOMBAS QUE MUEVEN EL AGUA HACIA LOS PUNTOS MÁS FAVORABLES Y ÚTILES PARA EL PROYECTO, QUE SON: **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO**, JARDINES, MÓDULOS DE BAÑOS EN EL **EDIFICIO ARENA**, TORRES DE EMFRIAMIENTO Y ESTACIONAMIENTOS DE SÓTANOS.



Ilustración 74. Tubería Pluvial.

EN CASO DE QUE LA LLUVIA SEA CONSTANTE Y SE TENGAN LLENAS LAS CISTERNAS, EL SISTEMA CUENTA CON UN REBOSADERO, EN DONDE CON UNA VÁLVULA, SE PUEDE DESVIAR EL EXCEDENTE DE AGUA HACIA EL SISTEMA DE DRENAJE PROPIEDAD DEL GOBIERNO, QUE SE UBICA SOBRE LA CALLE DE “ROSARIO”, PARTE POSTERIOR DEL PREDIO. EN COMÚN ACUERDO CON SACMEX, SE TOMÓ LA DECISIÓN DE CONECTARSE A ESTA CALLE SECUNDARIA Y NO SOBRE LA AVENIDA DE LAS GRANJAS, PORQUE EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA ES LA NECESARIA PARA PODER DESFOGAR LOS EXCEDENTES. APARTE, ES LA MÁS CERCANA PARA PODER HACER USO DE UNA SUAVE PENDIENTE QUE, POR GRAVEDAD, DESALOJE EL AGUA DE LLUVIA; CASO CONTRARIO SI SE HUBIERA ELEGIDO LA AVENIDA PRINCIPAL (VER ANEXO 4, CARPETA 2, MEMORIA SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES).

EL PORCENTAJE DE AHORRO EN AGUA PPOTABLE, ES IMPORTANTE. CON ESTO, **LA ARENA CIUDAD DE MÉXICO** PONE SU GRANITO DE ARENA, PROMOVRIENDO LA CULTURA DE SER AMIGABLE CON EL PLANETA, COMO LO VIENEN HACIENDO LAS GRANDES OBRAS EN NUESTRO PAÍS.



## ELEVADORES Y ESCALERAS MECÁNICAS.

### PRELIMINARES.

LOS ELEVADORES DENTRO DEL **EDIFICIO ARENA** FUERON SUMINISTRADOS POR UNA PRESTIGIADA EMPRESA A NIVEL MUNDIAL. EXISTEN UN TOTAL DE 21 ELEVADORES Y 17 ESCALERAS MECÁNICAS QUE AYUDAN A DISTRIBUIR A LOS USUARIOS PARA LOS SIETE NIVELES DEL EDIFICIO PRINCIPAL. CONTRARIO A ÉSTO, EL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO** CARECE TOTALMENTE DE ESTOS SERVICIOS MECÁNICOS, DEBIDO A QUE TODOS LOS CAJONES DESTINADOS A PERSONAS CON DISCAPACIDAD FUERON UBICADOS EN LAS CONEXIONES ENTRE AMBOS EDIFICIOS, LO QUE AYUDA A QUE NO SE DESPLACEN POR LARGAS DISTANCIAS Y TENGAN CERCANOS LOS ASCENSORES DE ESTOS PASILLOS CONECTORES QUE HAY EN CADA NIVEL. YA QUE LOS HELIPUERTOS SE ENCUENTRAN EN ESTE EDIFICIO, NO HACE FALTA HACER USO DE ASCENSORES, PORQUE LOS USUARIOS QUE LLEGUEN POR ESTE MEDIO DE TRANSPORTE AEREO, TIENEN UN PASILLO EXCLUSIVO QUE LES CONDUCE A LOS ELEVADORES QUE LOS LLEVAN HACIA LAS SUITES DIAMANTE, PLATINO U ORO (VER ILUSTRACIÓN 75).



Ilustración 75. Escaleras.

CRONOLÓGICAMENTE, LOS ESPACIOS PARA LOS ELEVADORES SE COMENZARON A CONFINAR DESDE LA ETAPA DE SÚPER-ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍAS, EN DONDE LAS DIMENSIONES DE LOS FOSOS VARÍAN EN PROFUNDIDAD Y RONDAN ENTRE LOS 1.50 M Y 2.50 M. PERO, LOS CUBOS PROPIAMENTE SON DE 1.90 M POR 2.60 M Y DAN SERVICIO DESDE EL SÓTANO 2 HASTA EL PISO 7, AUNQUE NO TODOS LLEGAN HASTA ESE NIVEL. INCLUSO, UNO DE ELLOS SÓLO COMUNICA A LOS SÓTANOS CON LA PLANTA BAJA, PARA DESPUÉS HACER USO DE LOS QUE LLEGAN A LOS DEMÁS PISOS SUPERIORES. LOS MONTACARGAS TIENEN LA BONDAD DE QUE PUEDEN LLEGAR A TODOS LOS PISOS PORQUE SU FUNCIÓN ES FACILITAR EL ACCESO A CUALQUIER NIVEL PARA PODER INGRESAR O DESALOJAR EQUIPOS Y/O MATERIALES EN VOLÚMENES VARIABLES O PARA PODER TRANSPORTAR GENTE SOBRE CAMILLAS, EN CASO DE ALGUNA EMERGENCIA.

EL MATERIAL CON QUE FUERON HECHOS ESTOS CUBOS, FUE CON BLOCK Y TRABES DE CONCRETO INTERMEDIAS, CAMBIANDO EL TRADICIONAL SISTEMA DE MUROS PURAMENTE DE CONCRETO. LA DECISIÓN FUE TOMADA EN CONJUNTO POR LOS PROYECTISTAS, EL PROVEEDOR Y EL CALCULISTA, QUIENES ACORDARON QUE LAS FIJACIONES DE LAS GUÍAS VERTICALES SE UBICARÍAN SOBRE LAS TRABES DE CONCRETO QUE CONFINAN LOS CUBOS. ASÍ ENTONCES, ÉSTOS PODÍAN SER HECHOS DE CUALQUIER OTRO MATERIAL PORQUE DEJARÍAN DE SER PARTE DE LA ESTRUCTURA. MI LABOR EN ESTA INSTALACIÓN FUE MENOR, DEBIDO A QUE EL PROVEEDOR DEBÍA CUMPLIR UN CONTRATO EN EL QUE ELLOS NO DEPENDÍAN DE INSTRUCCIONES DE TERCEROS ESPECIALISTAS PARA REALIZAR SU TRABAJO, COMO OCURRÍA CON LA CONSTRUCTORA PRINCIPAL, ASÍ QUE SÓLO ME LIMITÉ A VERIFICAR QUE LA ESTRUCTURA Y LOS MUROS DE BLOCK CUMPLIERAN EN CALIDAD PARA EVITARLES RETRASOS. IGUALMENTE, ME HACÍA CARGO DE QUE CUMPLIERAN CON LOS CÓDIGOS DE SEGURIDAD, CON LA INTENCIÓN DE QUE LOS TRABAJADORES DE LAS DEMÁS EMPRESAS Y DEL PROVEEDOR MISMO NO SUFRIRAN ALGÚN ACCIDENTE, COMO LAS CAÍDAS A LOS VACIOS, POR DESCUIDO (VER ILUSTRACIÓN 76). LO CUAL PODÍA OCURRIR DEBIDO A QUE SE TRABAJÓ EN UN AMBIENTE DE PRESIÓN CONSTANTE POR LOGRAR LOS ALCANCES EN TODAS LAS PARTIDAS Y GANAR TIEMPO AL, DE POR SÍ, YA ATRASADO PROGRAMA DE OBRA QUE SE VIO AFECTADO DESDE LA TEMPORADA DE LLUVIAS DEL AÑO 2010.



Ilustración 76. Cubos de ascensores.

MONTAJE.

Ilustración 77. Escaleras.

LOS TRABAJOS DE MONTAJE SE REALIZARON DESDE MEDIADOS DEL AÑO 2011 EN DONDE LAS ESCALERAS MECÁNICAS FUERON RESGUARDADAS Y ARMADAS EN OBRA, MIENTRAS QUE LOS ELEVADORES FUERON SIENDO SUMINISTRADOS, CONFORME SE LIBERABAN LAS ÁREAS PARA ARMARLOS AL INSTANTE Y CERRAR CON PUERTAS IMPROVISADAS LOS ACCESOS A ÉSTOS EN CADA PISO. AL CORRER LOS MESES EN ESTE AÑO, GENERALMENTE, EL PROVEEDOR ENVIABA POCAS CUADRILLAS DE TRABAJADORES PORQUE LAS ESPECIFICACIONES DE QUE DEBÍA TENER LA OBRA NEGRA PARA COMENZAR LA INSTALACIÓN DE CUALQUIERA DE AMBOS SISTEMAS DE TRANSPORTACIÓN, AÚN NO ERA LA DESEADA, POR LO QUE SE TUVIERON QUE AGILIZAR LAS LABORES PARA QUE SE

INICIARA LA INSTALACIÓN. LA CAPACIDAD DE LA MAYORÍA DE LOS EJES FUE PARA 20 PERSONAS Y SE UBICARON ESTRATÉGICAMENTE A LO LARGO DE LOS EJES “D” y “Q”, QUE SON EN DONDE SE ENCUENTRAN LOS PASILLOS PRINCIPALES DEL PROYECTO EN CADA UNO DE LOS PISOS. AL PONIENTE SE ENCUENTRAN TRES ELEVADORES MÁS QUE FUNCIONAN COMO CONEXIÓN PARA EL **EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO** Y AL ORIENTE SE COLOCARON TRES MÁS QUE CONDUCEN HACIA LA TERRAZA DE LA FACHADA PRINCIPAL Y LA ZONA DE SNACK-BAR. LAS ESCALERAS ELÉCTRICAS, ASÍ COMO LOS ASCENSORES SE HAYAN EN NÚCLEOS ESPECÍFICOS EN LAS CUATRO ESQUINAS DEL EDIFICIO PRINCIPAL Y TRANSPORTAN, PRINCIPALMENTE, MÁS NO EXCLUSIVAMENTE, A LOS USUARIOS QUE POSEEN O RENTAN ALGUNAS DE LAS LUJOSAS SUITES (VER ILUSTRACIÓN 77). NO SE DEJA DE LADO TAMPOCO A LAS PERSONAS CON SILLAS DE RUEDAS, PORQUE PARA ELLO EXISTEN ENORMES RAMPAS EN EL COSTADO PONIENTE QUE CONECTAN ÚNICAMENTE CON LOS SIETE NIVELES.

PARA PODER IZAR ESTOS ELEMENTOS DE ESCALERA MECÁNICA QUE ARRIBARON A LA OBRA EN SECCIONES, SE TUVIERON QUE UTILIZAR MALACATES Y POLIPASTOS QUE AYUDABAN A SOSTENER LAS PIEZAS SUSPENDIDAS E INMÓVILES PARA SU CORRECTO ENSAMBLAJE. PARA ESTAS MANIOBRAS, MI PARTICIPACIÓN YA PODÍA SER MÁS ACTIVA, DADO QUE NO SE TRATABA DE PROGRAMACIONES A LOS DISPOSITIVOS O ALGUNA ACTIVIDAD DE CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO, SINO QUE SE TRATABA DE COORDINACIÓN DE PERSONAL PARA QUE EL ARMADO NO IMPIDIERA EL AVANCE A LAS DEMÁS EMPRESAS CONTRATISTAS QUE SE MOVÍAN EN LAS MISMAS ÁREAS, POR EJEMPLO, LAS SALIDAS ELÉCTRICAS QUE CADA ESCALERA Y ELEVADOR NECESITABAN PARA SU FUNCIÓN, O LOS REFORZAMIENTOS ESTRUCTURALES A LAS CONEXIONES QUE RECIBÍAN LOS EXTREMOS DE CADA ESCALERA.

DESPUÉS DE TENER LOS MECANISMOS EN SU SITIO, SE HICIERON LAS RESPECTIVAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO PARA IR DEPURANDO LOS DETALLES RESULTANTES DE LA ACTIVIDAD DE ARMADO. ESTO SE PROLONGÓ HASTA LOS PRIMEROS MESES DEL AÑO 2012, MUY CERCANOS A LA FECHA DE INAUGURACIÓN PARA QUE SE OFRECIERA EL PRIMER EVENTO MASIVO Y, OBTIVAMENTE, ABIERTO PARA TODO EL PÚBLICO. TENGO RECUERDOS CLAROS DE QUE, CASI EN LA FECHA DE APERTURA, LA OBRA ADOLECÍA MUCHO POR LOS ACABADOS Y EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE CIERTOS ELEMENTOS ESENCIALES, SIN EMBARGO, LAS ÁREAS DE MENOR AVANCE EN ACABADOS, ERA EN DONDE EL PÚBLICO NO PODÍA INGRESAR, COMO EN LOS SÓTANOS. LAS ESCALERAS Y ELEVADORES LUCÍAN SUS ACABADOS FINALES, AUNQUE TUVIERAN DETALLES EN PINTURA EXTERIOR. COMO EN MUCHAS OBRAS NUEVAS, PREVIO Y DURANTE LA INAUGURACIÓN, REVISABA CONSTANTEMENTE EN COMPAÑÍA DE ALGÚN ENCARGADO DE LA EMPRESA PROVEEDORA, QUE TODO FUNCIONARA A LA PERFECCIÓN, DE LO CONTRARIO, TOMÁBAMOS ACCIONES INMEDIATAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA. COMO LA IMAGEN LO MUESTRA, EL RESULTADO FINAL FUE DEL AGRADO DE LOS USUARIOS (VER ILUSTRACIÓN 78).



Ilustración 78. Ascensores.

## PANTALLAS.

### SCORE BOARD.

LA GRAN PANTALLA CENTRAL INTERNA DEL **EDIFICIO ARENA** HACE QUE LA SENSACIÓN DE ESTAR EN UN EVENTO, SEA PLACENTERA. A COMPARACIÓN CON OTROS CENTROS DE ESPECTÁCULOS, LA DISPOSICIÓN DE LOS ASIENTOS DETERMINA EL GRADO DE COMODIDAD VISUAL PARA EL USUARIO, POR LO QUE PODEMOS ESTAR EN UN RECINTO CON FORMAS ESPECTACULARES EN SU EXTERIOR, COMO EL PALACIO DE LOS DEPORTES O EL FORO SOL, SIN EMBARGO, ESA MISMA FORMA (ABIERTA O CERRADA) HACE QUE EL SONIDO HAGA REVERBERANCIA Y QUE LOS ASIENTOS MÁS ALEJADOS NO DISFRUTEN DE UN SONIDO DEFINIDO, INCLUSO, LA DISTANCIA DE DICHS ASIENTOS HASTA EL ESCENARIO, ES DEMASIADA Y NO EXISTE ALGÚN ELEMENTO VISUAL DE APOYO CERCANO, POR LO QUE, AUNQUE SE PUEDA VER EL EVENTO, NO SE APRECIAN ESOS DETALLES QUE PROVOCAN LA EUFORIA EN LA GENTE.

EN LA **ARENA CIUDAD DE MÉXICO**, UNA DE SUS CARACTERÍSTICAS ES LA PANTALLA DE LED QUE PENDE DEL CENTRO DE LA CUBIERTA A 20 METROS DE ALTURA HASTA SU LECHO BAJO, YA QUE ÉSTA MIDE DE ALTO CERCA DE 14.00 M, UN LARGO DE 24.00 M. Y UN ANCHO DE 10.00 M. Y SE SOSTIENE POR MEDIO DE CABLES DE ACERO QUE PROVIENEN DE UN PAR DE MOTORES QUE, A SU VEZ, SE SUJETAN DE 16 PUNTOS DISTRIBUIDOS ESTRATÉGICAMENTE DE LA ARMADURA DE LAS TRABES BRUNEL PARA CARGAR UN PESO APROXIMADO DE 70 TONELADAS. ESTAMOS HABLANDO DE CERCA DE UN DÉCIMO DE HECTÁREA DE PANTALLA LED QUE ES VISIBLE DESDE CUALQUIER ASIENTO, POR ALEJADO QUE ÉSTE SE ENCUENTRE. LA ACUSTICA TAMPOCO REPRESENTA UN PROBLEMA PORQUE EL MATERIAL BASE DE ÉSTA, ES UNA CAPA ACÚSTICA QUE DESCRIBÍ DURANTE EL DESARROLLO DEL TEMA DE “TECHUMBRE” Y QUE EN ESTE PUNTO TAMBIÉN HAGO MENCIÓN DE QUE ESA CAPA, POR SUS PROPIEDADES, NO PERMITE EL REBOTE DEL SONIDO PARA QUE NO SE GENEREN ESOS NIVELES DE REVERBERANCIA COMO EN LOS SITIOS ANTES CITADOS.

LA ESTRUCTURA DE LA PANTALLA ES A BASE DE PERFILES TUBULARES DE ACERO Y FORMAN UNA RETÍCULA PROPORCIONADA Y RIGIDIZADA CON CONTRAVENTEOS DEL MISMO MATERIAL. TODOS LOS ELEMENTOS VAN UNIDOS POR MEDIO DE ARTICULACIONES LIMITANTES QUE PERMITEN QUE EL ESQUELETO TENGA UNA TOLERANCIA DE MOVIMIENTO, ENTRE LAS PIEZAS, SIN QUE ÉSTAS PROVOQUEN UNA PERDIDA DE FORMA PERCEPTIBLE EN EL VOLUMEN DE LA CAJA. LOS PROVEEDORES DE ESTE PRODUCTO TECNOLÓGICO, DISPUSIERON DE TRES PLATAFORMAS INTERIORES CON SEPARACIÓN DE 4.50 M DE ALTURA, APROXIMADAMENTE ENTRE ELLAS, PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS PEQUEÑAS SECCIONES DE PANTALLA QUE COMPOEN CADA UNA DE LAS CARAS QUE SON INTERCAMBIABLES (VER ILUSTRACIÓN 79).

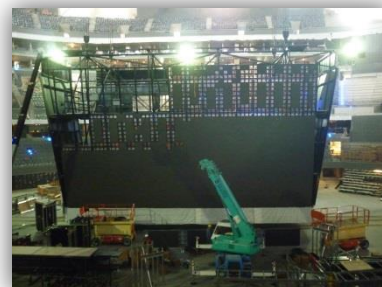


Ilustración 79. Pantalla central.

LA DEMANDA DE ENERGÍA QUE ESTE EQUIPO REQUIRIÓ, FUE UNOS 500,000 WATTS, POR LO QUE MI COLABORACIÓN EN ESTA ACTIVIDAD DE ARMADO, IZADO Y PUESTA EN MARCHA DE PANTALLA CENTRAL, FUE LA DE VERIFICAR QUE LAS EMPRESAS DEDICADAS AL RUBRO ELÉCTRICO, CUMPLIERAN CON LAS ORDENANZAS DE DEMANDA ENERGÉTICA. IGUALMENTE, DESEMPEÑÉ MI FUNCIÓN BASE QUE FUE LA DE CONSTATAR QUE, ANTES DE INICIAR CUALQUIER ACTIVIDAD, SE DEBÍAN CUMPLIR CON LOS LÍNEAMIENTOS DE SEGURIDAD Y DE CONSTRUCCIÓN QUE NOS RIGEN.

A ESE GRADO DE AVANCE GENERAL DE LA OBRA, LA DIFICULTAD QUE YO ENFRENTABA, YA NO ERA EL DESPERDICIO DE MATERIAL QUE ENTORPECÍA LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS O DEL PERSONAL SOBRE ALGUNA SUPERFICIE, SINO QUE, AHORA SE DEBÍA CUIDAR AÚN MÁS EL NO MALTRATAR LOS ACABADOS FINALES QUE YA EXISTÍAN EN MUCHOS SECTORES, TOMANDO EN CUENTA QUE DEBÍAN INGRESAR GRÚAS DE GRAN TONELAJE, CAMIONES Y NUMEROSOS GRUPOS DE TRABAJADORES QUE DEBÍAN MANIPULAR HERRAMIENTAS PESADAS Y APARATOSAS. SIN EMBARGO, CADA EMPRESA PARTICIPANTE TOMÓ LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA NO TENER INCIDENTES DE ESTE TIPO.

## PANTALLAS PERIMETRALES.



Ilustración 80. Pantalla exterior.

LA FACHADA DEL PROYECTO ES APRECIABLE DESDE GRAN DISTANCIA, NO SÓLO POR LA FORMA DEL EDIFICIO EN SI, MÁS BIEN, POR LA LUMINOSIDAD QUE OFRECEN LAS TRES PANTALLAS DE LED DE LAS FACHADAS (DOS LATERALES Y UNA FRONTAL). EL PROCESO CONSTRUCTIVO LO DESCRIBÍ DESDE EL TEMA DE “ESTRUCTURA METÁLICA”, AL IGUAL QUE EL MATERIAL QUE LO SUSTENTA.

EL FUNCIONAMIENTO DE ESTA PANTALLA ES POR MEDIO DE DOS EQUIPOS ELÉCTRICOS MONTADOS DENTRO DEL MISMO VOLADO, QUE ABASTECEN DE LA ENERGÍA NECESARIA; UNO DE ELLOS SURTE UNA DEMANDA TOTAL DE 52.61 KVA, MIENTRAS QUE EL SEGUNDO LO HACE CON 52.73 KVA. ESTOS DOS EQUIPOS ALIMENTAN A LOS NUMEROSOS PARES DE CAJAS DE PODER QUE HACEN FUNCIONAR LAS LARGAS

COLUMNAS DE PANTALLA. LAS SECCIONES DE PÁNELES VARÍAN EN DIMENSIÓN DEBIDO A QUE LOS LÍMITES SÚPERIORES, INFERIORES Y LATERALES DE LAS FACHADAS FUERON UNA CONDICIONANTE PARA PODER MANEJAR UN MODELO ESTANDAR (VER ILUSTRACIÓN 80).

POR MEDIO DE HAMACAS Y GRUAS, SE FUERON MONTANDO LOS BASTIDORES METÁLICOS QUE SE FIJARON A LAS LÁMINAS ZINTRO DE LA FACHADA. DOS HECHOS IMPORTANTES TUVE QUE SUPERVISAR EN ESTA LABOR, LA PRIMERA, LA CONJUNCIÓN DE DIFERENTES TRABAJOS EN

PANTALLA (ACTIVIDAD DE ALTURA, MANEJO DE MAQUINARIA PESADA, CORTE Y SOLDADURA, ELÉCTRICO, SEGURIDAD EN ÁREAS DE TRABAJO). LA SEGUNDA, LOS DEMÁS QUE SE DESARROLLABAN A NIVEL DE PISO (IMPLEMENTACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN SUBESTACIÓN, INSTALACIONES EN GENERAL, ALBAÑILERÍAS, ETC). DURANTE LA COLOCACIÓN DE LED, LOS PÁNELES DESPUÉS DE SER FIJADOS, SÓLO SE DEBÍAN CONECTAR LOS ENCHUFES DE CADA UNO EN LOS CONTACTOS QUE TAMBIÉN LLEVAN INTEGRADOS DE FÁBRICA, COMO UNA INSTALACIÓN EN SERIE. AL MOMENTO DE DOTARLOS DE ENERGÍA, SI ALGUNO DE ELLOS NO FUNCIONABA, SE NOTABA AL INSTANTE PORQUE LA TIRA COMPLETA ENCENDÍA, A EXCEPCIÓN DE QUE TUVIERA UN DESPERFECTO, POR LO QUE EL PERSONAL CALIFICADO DEBÍA SUBIR Y VERIFICAR QUE



Ilustración 81. Pantalla Av. Granjas.

LAS CONEXIONES NO TUVIERAN RUPTURAS Y/O TORCEDURAS EN CABLES, OBSTRUCCIONES EN ENCHUFES, ZAFADURAS EN LOS CONDUCTORES, ENTRE OTROS FACTORES PARA DESCUBRIR LA FALLA. AL DESCARTARSE TODAS LAS POSIBILIDADES, SI EL PROBLEMA PERSISTÍA, SE REEMPLAZABA EL PÁNEL Y SE VOLVÍAN A HACER LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y SINCRONIZACIÓN (VER ILUSTRACIÓN 81).

EL ESPACIO-FORMA DEDICADO AL CONTROL DE LOS ANUNCIOS QUE SE MUESTRAN EN LAS PANTALLAS PRINCIPALES INTERIOR Y EXTERIOR, ESTÁ UBICADO EN EL NIVEL 7, LA CUAL,

OBVIAMENTE, ES LLAMADA “CABINA DE PROYECCIÓN” Y CUENTA CON UNA DIMENSIÓN DE 8.50 M POR 3.50 M, APROXIMADAMENTE Y NO REQUIERE DE MAYOR INGENIERÍA, MÁS QUE CONTACTOS E ILUMINACIÓN PARA QUE UN PEQUEÑO GRUPO DE PERSONAS PUEDA MONITOREAR LAS CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE LAS PANTALLAS, SU PROGRAMACIÓN, ZINCROIZACIÓN, TEMPERATURA, ETC., POR MEDIO DE COMPUTADORAS ESPECIALIZADAS. EN ESTE MISMO SÍTIO SE LLEVA A CABO EL CONTROL DE LA INFORMACIÓN QUE CORRE POR LAS CINTILLAS DE LED QUE ESTÁN AL INTERIOR DEL EDIFICIO PRINCIPAL, EN DOS GRANDES ANILLOS A NIVEL DE SUITES, EN CADA TERCIO DE GRADAS (VER ILUSTRACIÓN 82).

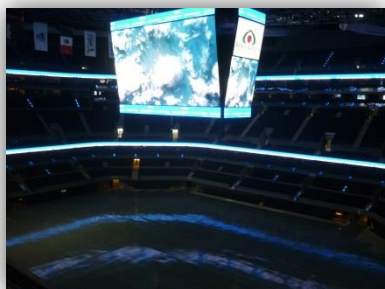
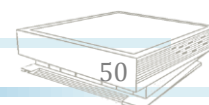


Ilustración 82. Cintillos de Led.



## FIN DE PROYECTO.

PARA CONCLUIR ESTE REPORTE, LLEGAMOS AL *FINAL DEL PROYECTO* EN DONDE NO SÓLO SE EJECUTÓ EL CIERRE DE OBRA, SINO, LA PRESENTACIÓN, EL CONCIERTO DE APERTURA DEL PRIMER ARTISTA QUE INAUGURARÍA LA **ARENA CIUDAD DE MÉXICO**: EL CANTANTE MEXICANO, LUIS MIGUEL.

DESPUÉS DE MÁS DE TRES AÑOS DE TRABAJO DE TALLER Y POSTERIORMENTE EN OBRA, SE LLEGÓ A LA INAUGURACIÓN, A LA TERMINACIÓN DEFINITIVA, PERO, CON LOS CLÁSICOS DETALLES QUE SIEMPRE SALEN AL FINAL DE CADA OBRA. SIN EMBARGO, PARA EL PÚBLICO YA PODÍA ESTAR ABIERTA.

PARA EL CIERRE DE OBRA ADMINISTRATIVO, QUERO ACLARAR QUE *YO NO PARTICIPÉ*, A CAUSA DE QUE EL DIRECTOR RESPONSABLE DE LA OBRA, EL ARQ. FERNANDO SILVA PINEDA, MI JEFE EN ESE TIEMPO, SE OCUPÓ PERSONALMENTE DE ATENDER LOS PENDIENTES DE TRÁMITES CON LAS DIFERENTES ENTIDADES GUBERNAMENTALES Y DE OBRA. POR MI PARTE, YO ME ENCARGUÉ COMPLETAMENTE DE DESPACHAR A LOS NUMEROSOS GRUPOS DE SUPERVISORES DE DICHAS ENTIDADES QUE DEBÍAN REVISAR TODAS LAS INSTALACIONES EN AMBOS EDIFICIOS, PARA DETERMINAR SI YA SE NOS PODÍA OTORGAR EL TAN ANSIADO DOCUMENTO DE “TÉRMINO Y OCUPACIÓN DE LA OBRA”, YA QUE TENÍAMOS MUY CERCA EL DÍA DEL CONCIERTO Y, ADEMÁS, YA SE HABÍAN PACTADO OTROS CONCIERTOS Y EVENTOS DE ENTRENIMIENTO, PASADA LA INAUGURACIÓN.

DURANTE LOS RECORRIDOS DE REVISIÓN FINAL, PERSONAL DE PROTECCIÓN CIVIL, EL HERÓICO CUERPO DE BOMBEROS, SISTEMAS DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO, COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, SALUBRIDAD, SEDUVI, SETRAVI Y DEL ÁREA DE PROYECTOS DE LA DELEGACIÓN DE AZCAPOTZALCO ANALIZARON TODOS LOS RINCONES DEL PROYECTO Y EMITÍAN SUS COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES DE MANERA VERBAL, PERO, COMO SE PUEDE OBSERVAR ACTUALMENTE, LA **ARENA CIUDAD DE MÉXICO** FUNCIONA AL 100% Y ES AHORA UN HITO Y UN ÍCONO, ENTRE LOS RECINTOS DE ESPECTÁCULOS DE TODO MÉXICO Y AMÉRICA LATINA.

¿QUÉ FUE LO QUE ESTA OBRA ME DEJÓ? PARA MIS CONCLUSIONES FINALES QUIERO COMPARTIR UNA SERIE DE REFLEXIONES QUE OBTUVE A BASE DE ESFUERZO, ERRORES, REGAÑOS, DECISIÓN, GANAS DE APRENDER, ETC.

EN LA FACULTAD, DURANTE ESA PRIMERA FORMACIÓN OFICIAL, SE NOS ENSEÑA, BÁSICAMENTE, A CÓMO ELABORAR UN PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y TODO LO QUE CONLLEVA. VEMOS ASPECTOS TÉCNICOS, HUMANÍSTICOS Y ARTÍSTICOS, ENTRE MUCHOS OTROS, QUE, AL FINAL, SON PUESTOS EN PRÁCTICA EN EL CAMPO. ES VERDAD LO QUE SE DICE DE QUE NO ES LO MISMO IMAGINARLO O DIBUJARLO A CONSTRUIRLO; OBVIAMENTE NO LO ES, PERO EN LA ARQUITECTURA E INGENIERÍA, ASÍ COMO EN MUCHAS OTRAS PROFESIONES, UNA ACCIÓN NO PUEDE IR SIN UNA CORRECTA PLANEACIÓN, SIN UN PROYECTO RAZONADO Y CALCULADO PREMEDITADAMENTE.

A LO LARGO DE ESTA OBRA, CAÍ EN CUENTA DE LO IMPORTANTE QUE ES TENER UN PROYECTO FUNDAMENTADO Y FLEXIBLE, PORQUE EN NUMEROSAS OCASIONES SE NOS PRESENTABA EL HECHO DE QUE UN MISMO TRABAJO TENÍA DIVERSAS OPCIONES DE SOLUCIÓN Y UNO DEBÍA TENER LA ACERTIVIDAD PARA ELEGIR EL IDÓNEO. EN LA REALIZACIÓN DE UNA OBRA, TODO LO VISTO EN LAS AULAS Y SALONES DE CLASE COBRA OTRO SENTIDO, PORQUE YA NO SON EJEMPLOS O EJERCICIOS EN LOS QUE, SI HAY ALGÚN ERROR, RELATIVAMENTE, NO PASA NADA; SIMPLEMENTE SE CORRIGE CON UNA GOMA. SIN EMBARGO, AL HACER UN CÁLCULO ESTRUCTURAL O DE INSTALACIONES, UN DISEÑO, UN PRESUPUESTO, UNA MEMORIA, LOS PLANOS O UN PROCESO CONSTRUCTIVO; SI LLEGA A EXISTIR UN ERROR DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA, EL COSTO DEJA DE SER SÓLO ECONÓMICO, PORQUE ESAS CORRECCIONES IMPACTAN EN EL DINERO QUE SE TIENE QUE GASTAR DERIVADO DE UN DESCUIDO HUMANO Y, EN EL PEOR DE LOS CASOS, ESOS DESCUIDOS PUEDEN TRADUCIRSE EN FALLECIMIENTOS DE LOS USUARIOS FINALES QUE YA NO SON REEMPLAZABLES CON DINERO, CUANDO LA OBRA NO RESPETÓ NORMATIVIDAD O CALIDAD EN MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS O POR NEGLIGENCIAS.

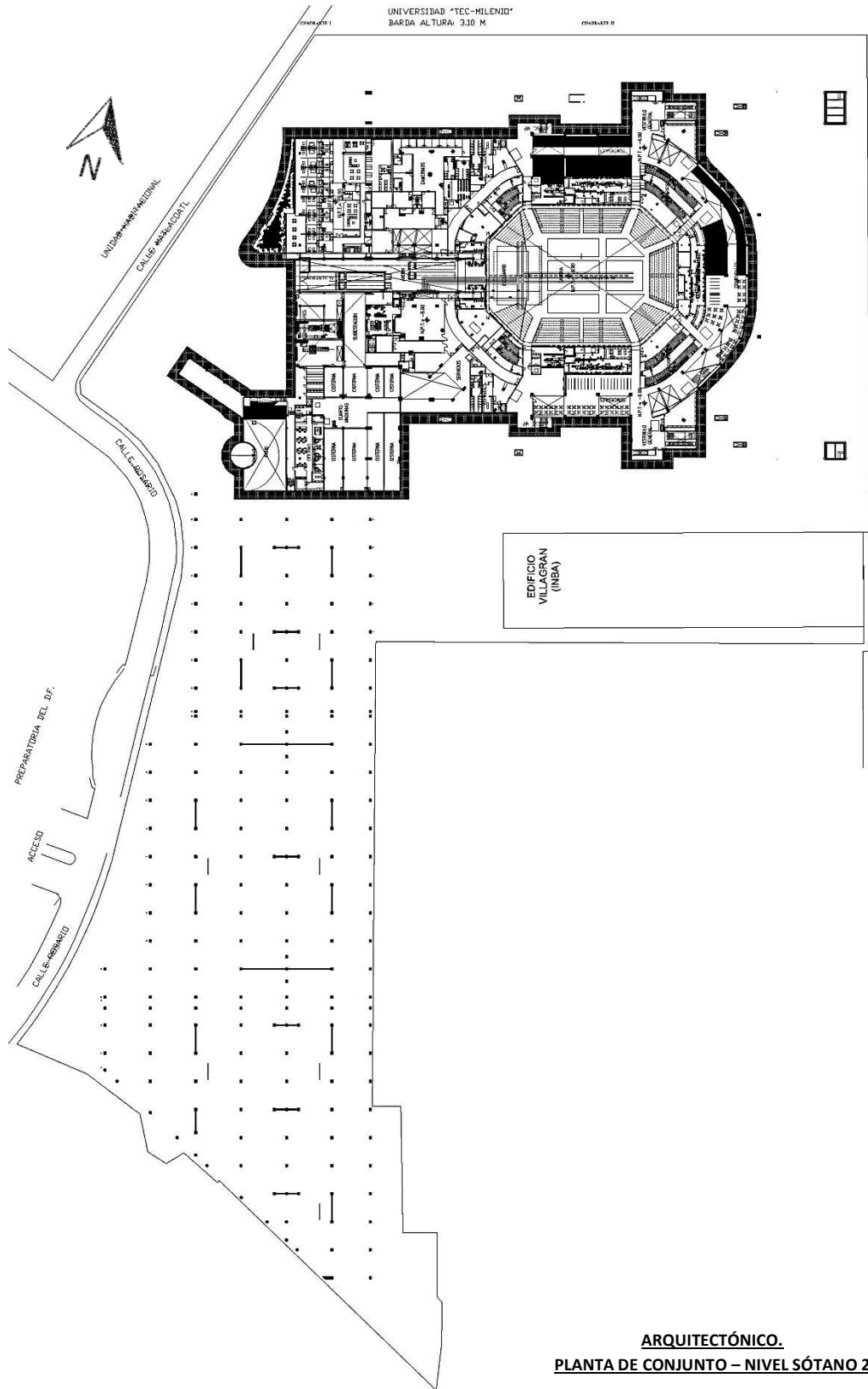
LO QUE APRENDÍ EN LA CARRERA, LO REFORCÉ EN OBRA Y APRENDÍ NO SÓLO DE TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN O VOCABULARIO. APRENDÍ QUE TODO COMIENZA DE UNA IDEA QUE, NOSOTROS (ARQUITECTOS O INGENIEROS), PARA LLEVAR ESA IDEA A LA MATERIALIZACIÓN, SOMOS LOS RESPONSABLES Y ARTÍFICES DE HACERLO REALIDAD VALIÉNDONOS DE LAS CIENCIAS PURAS Y EXACTAS, PERO, MÁS IMPORTANTE AÚN, DE LAS PERSONAS TRABAJANDO EN EQUIPO. APRENDÍ QUE EL BUEN FUNCIONAMIENTO LABORAL RADICA EN LOS ARQUITECTOS/INGENIEROS Y TRABAJADORES, PORQUE SOMOS LA BASE DE CUALQUIER OBRA Y SOMOS QUIENES DAMOS FORMA A OBRAS TAN IMPRESIONANTES COMO LAS QUE EXISTEN DESDE TIEMPOS ANTIQUÍSIMOS.

COMO ARQUITECTO, ES VITAL TENER CONOCIMIENTO DE DIVERSOS TEMAS, DE MATERIALES, SU RESISTENCIA, COMPORTAMIENTO Y HABILIDAD PARA SABER EMPLEAR ESE CONOCIMIENTO. LOS COLEGAS CON QUIENES TRABAJÉ, ME ENSEÑARON QUE UN PROYECTO ARQUITECTÓNICO REQUIERE TANTOS PLANOS COMO SEAN POSIBLES Y EL NIVEL DE DETALLE DEBE SER DIGNO DE LA EXCELENCIA, PORQUE CONLLEVA CONCISIÓN Y CLARIDAD, PORQUE SON LOS TRABAJADORES QUIENES DEBEN INTERPRETAR CUALQUIER DIBUJO QUE SALE DE NUESTRA MANO.

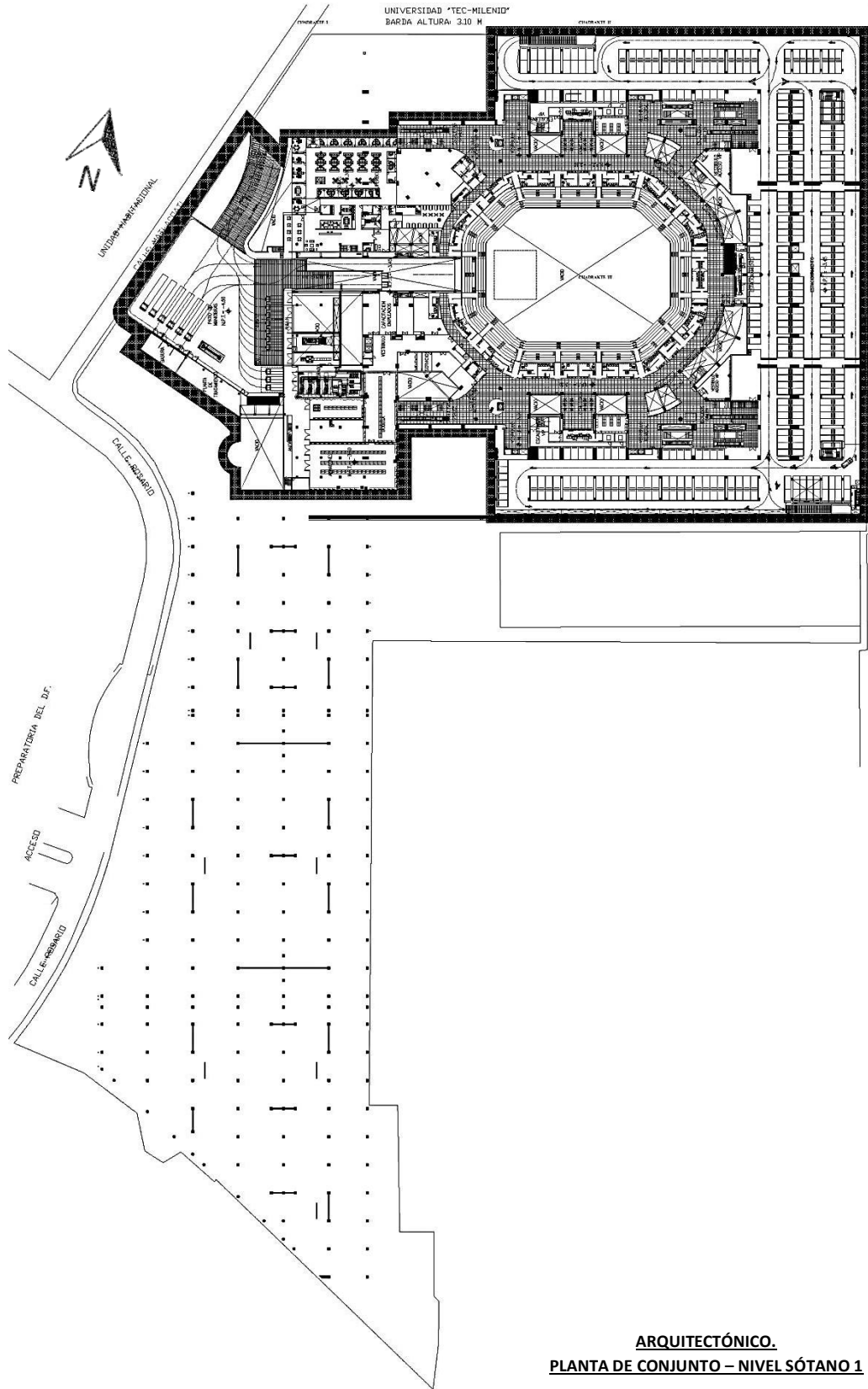
POR OTRA PARTE, APRENDÍ DE LOS TÉCNICOS Y TRABAJADORES QUE LAS INTERACCIONES PARA CON ELLOS, EL TENER DON DE MANDO Y HUMILDAD DENTRO DE LA OBRA, PUEDEN SER LA LLAVE PARA HACER QUE UNA CONSTRUCCIÓN LLEGUE A BUEN FINAL O SEA EL EPÍLOGO DE UNA CARRERA PROFESIONAL. CON TODO ESTO QUIERO DECIR QUE POR EL PUESTO QUE TUVE, SE ME DIO LA OPORTUNIDAD DE INVOLUCRARME ACTIVAMENTE EN TODAS LAS FASES Y PARTIDAS QUE COMPONEN UNA OBRA DE GRANDES DIMENSIONES DESDE EL PRINCIPIO HASTA EL TÉRMINO. APRENDÍ DE PRIMERA MANO LO QUE UN PROFESIONAL DE LA ARQUITECTURA Y/O INGENIERÍA, ENFRENTA DÍA A DÍA, CON EL PROYECTO EN SÍ, LOS TRABAJADORES, LOS ALTOS MANDOS (PROPIETARIOS), LAS AUTORIDADES Y HASTA CON LOS VECINOS.

ME SIENTO FELIZ, CAPAZ Y CONFIADO DE MI MISMO, PORQUE LO QUE HE VIVIDO EN ESTE PROYECTO Y LOS QUE HE TENIDO A LO LARGO DE MI CARRERA PROFESIONAL, ME HAN ABIERTO MUCHAS PUERTAS Y CAMINOS QUE, CON ENTUSIASMO QUIERO SEGUIR RECORRIENDO, DESCUBRIENDO Y CONOCIENDO.

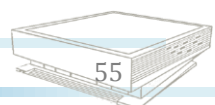






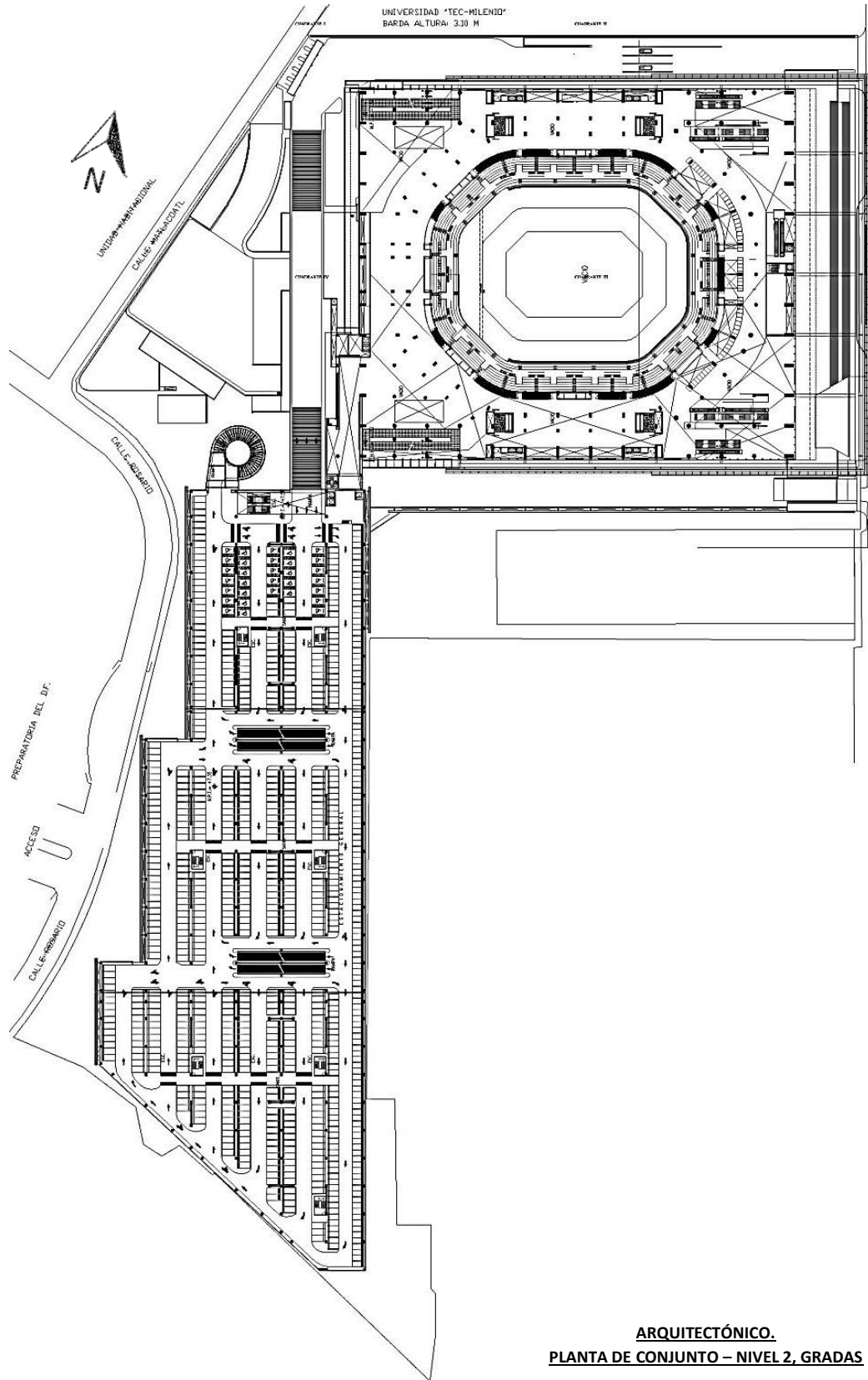


**ARQUITECTÓNICO.**  
**PLANTA DE CONJUNTO – NIVEL SÓTANO 1**

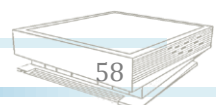








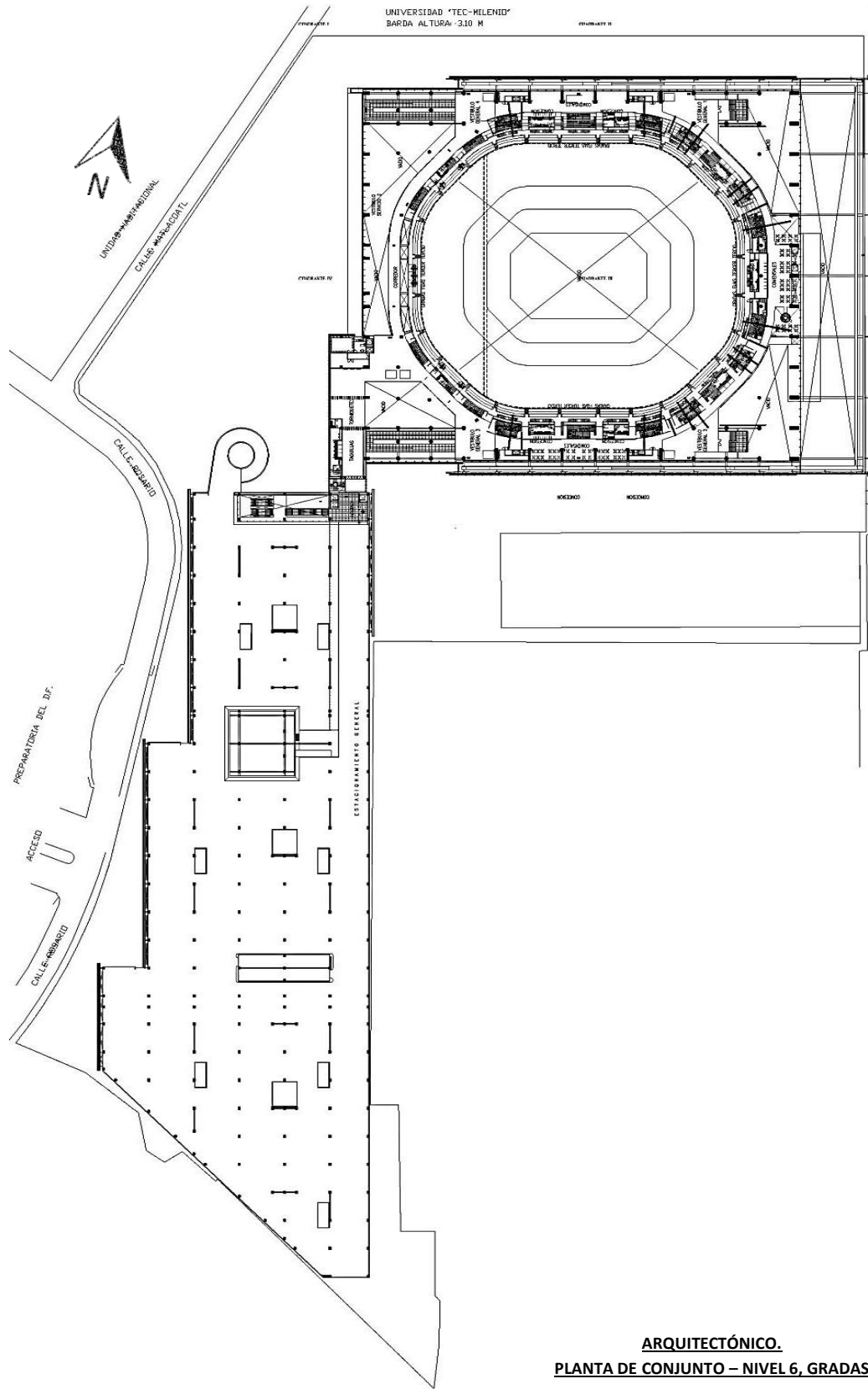
**ARQUITECTÓNICO.**  
**PLANTA DE CONJUNTO – NIVEL 2, GRADAS**





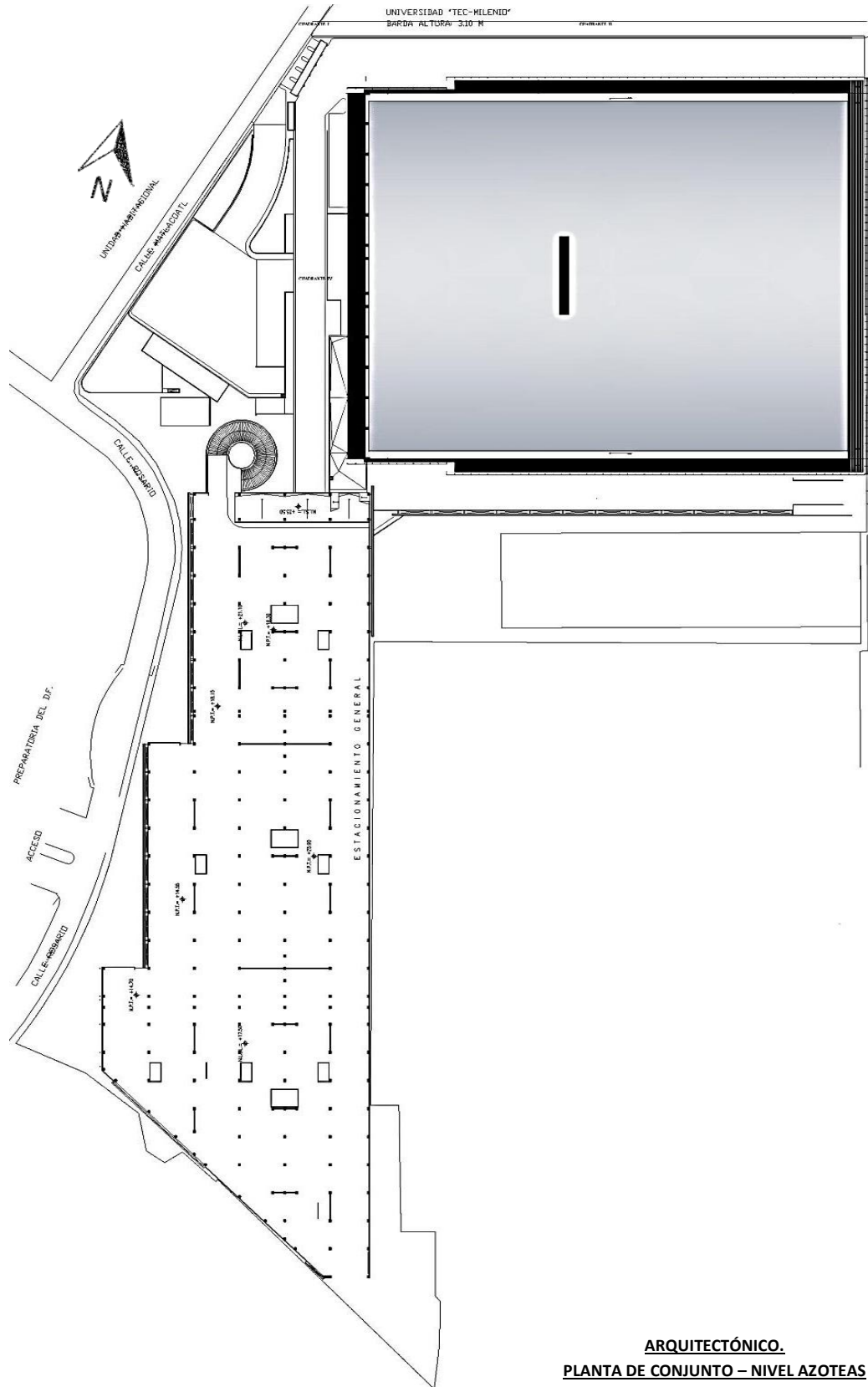




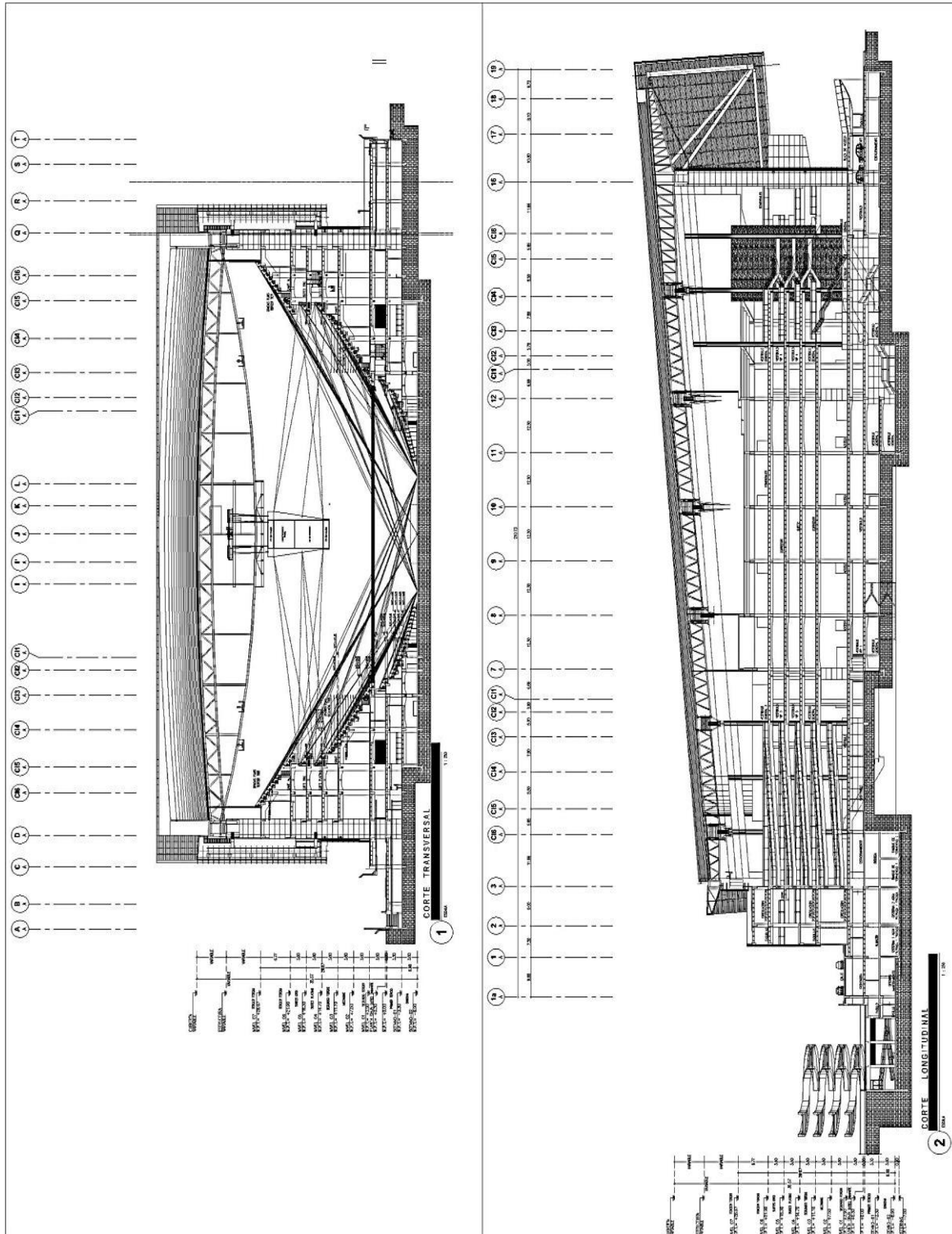


**ARQUITECTÓNICO.**  
**PLANTA DE CONJUNTO – NIVEL 6, GRADAS**

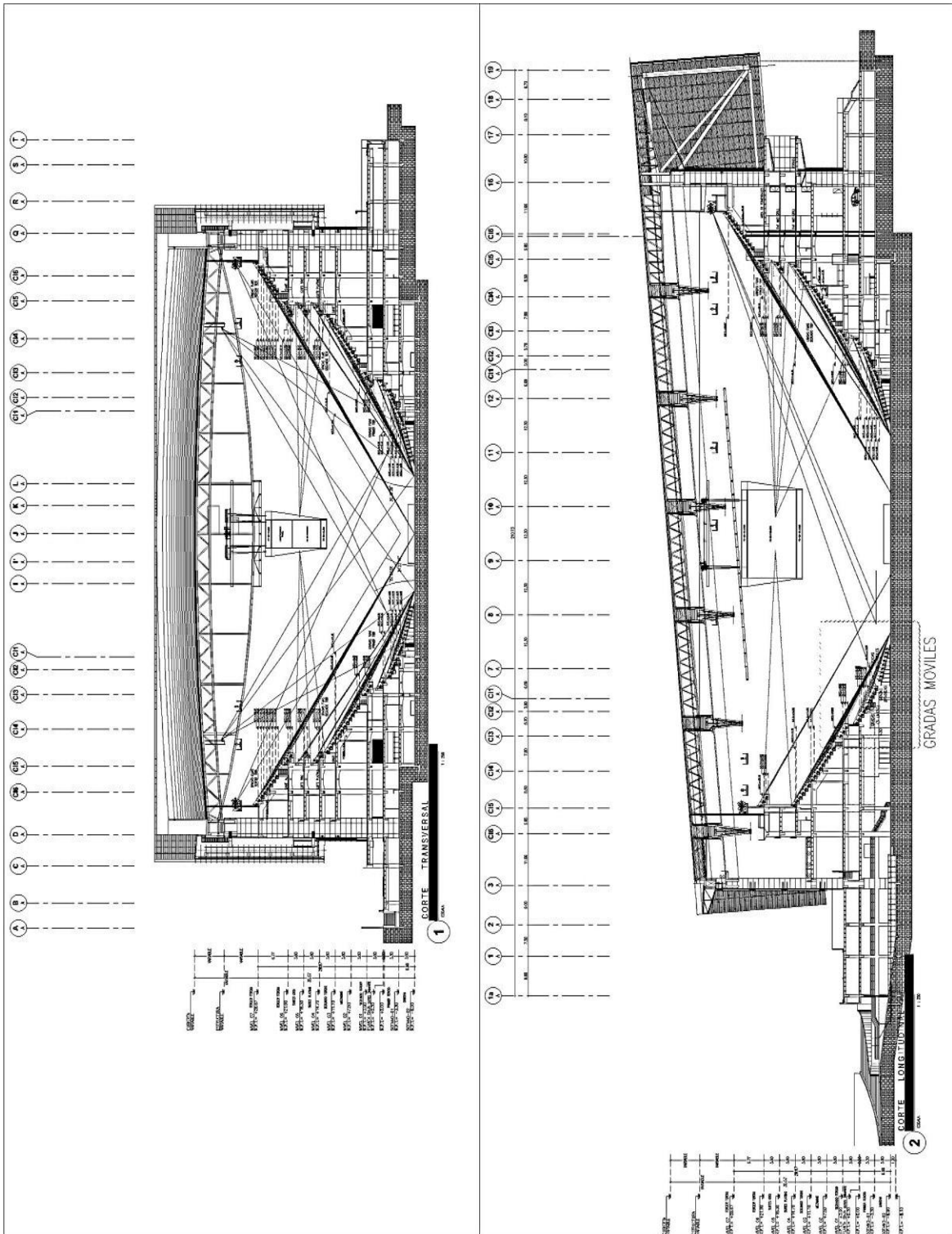




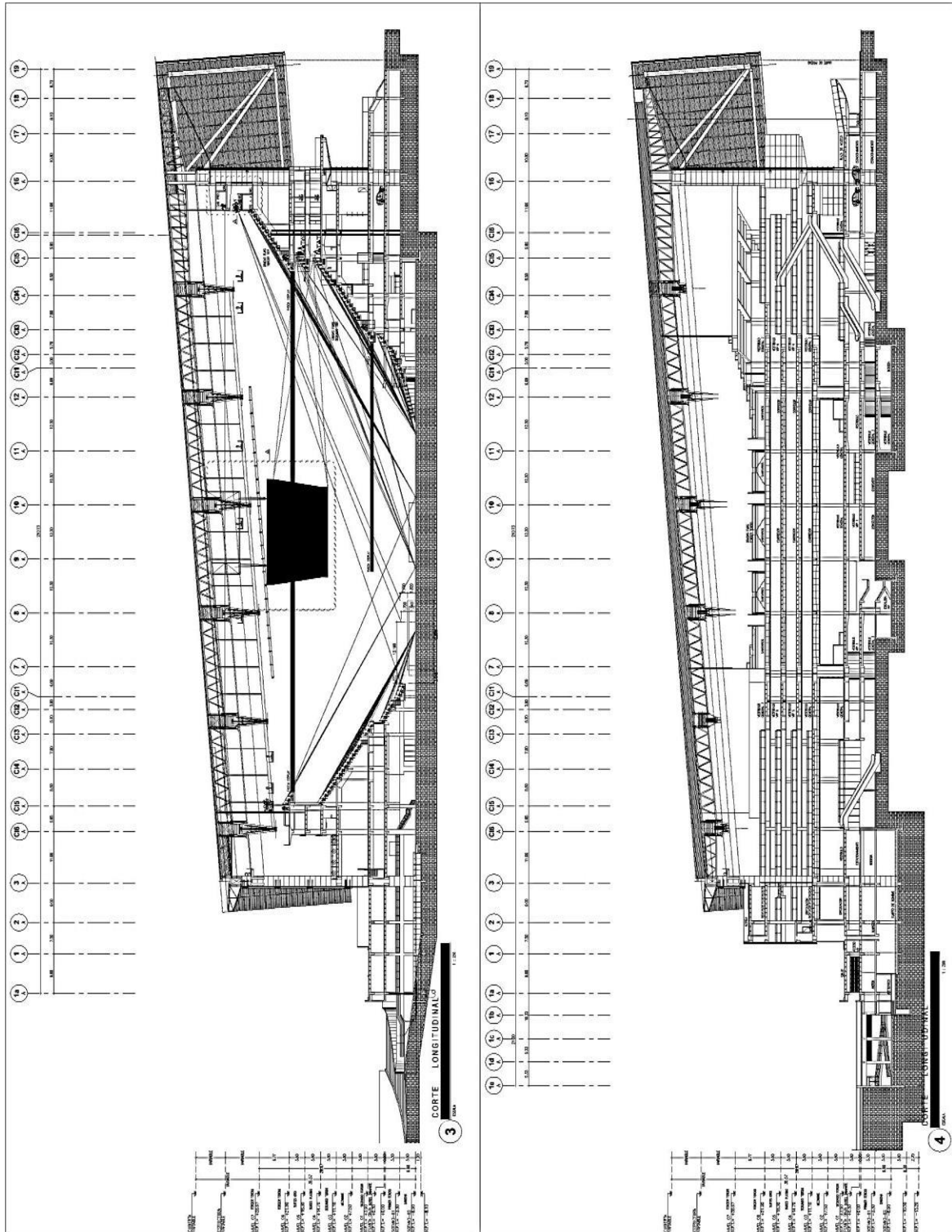
**ARQUITECTÓNICO.**  
**PLANTA DE CONJUNTO – NIVEL AZOTEAS**



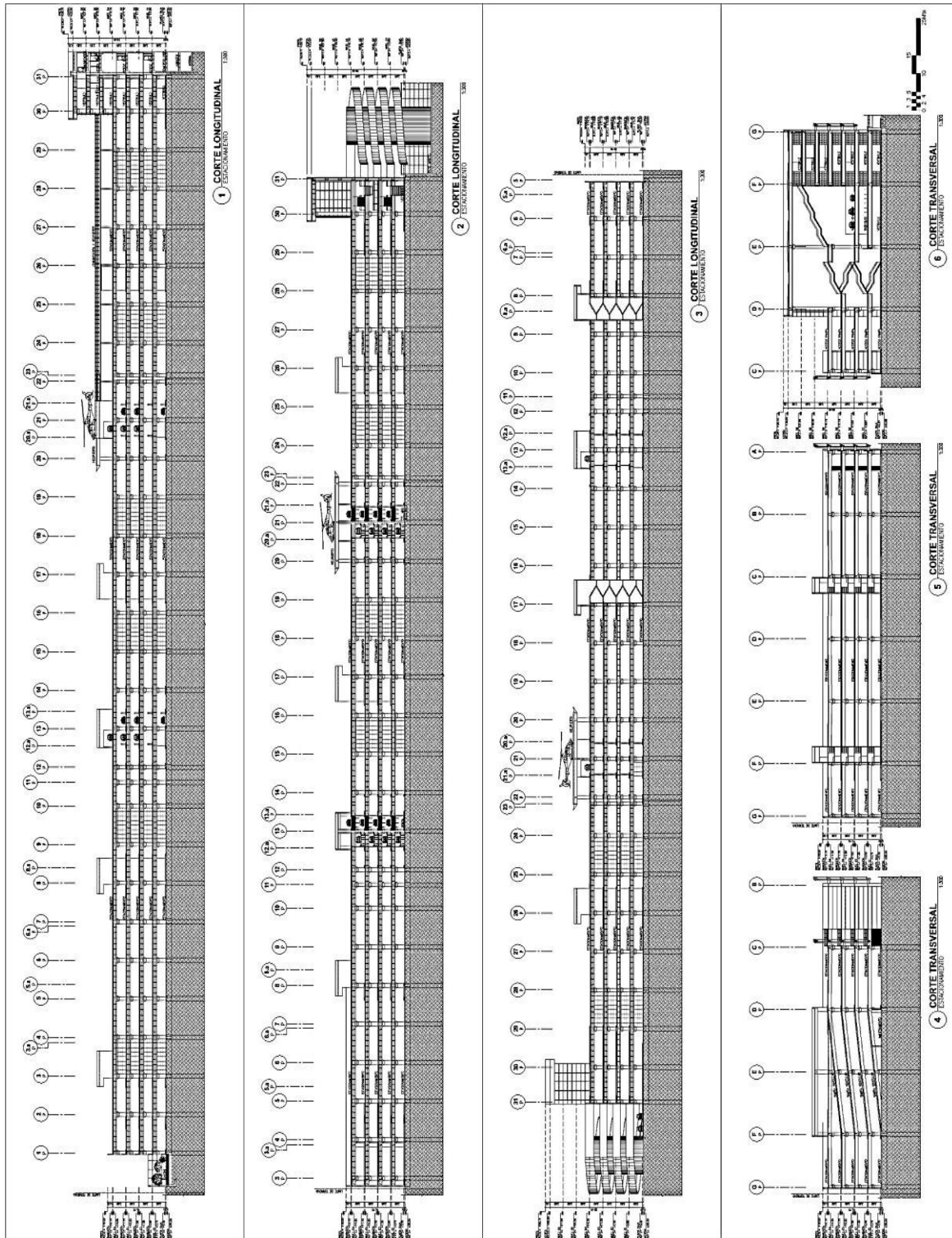
**ARQUITECTÓNICO.**  
**CORTES GENERALES 1. EDIFICIO ARENA**



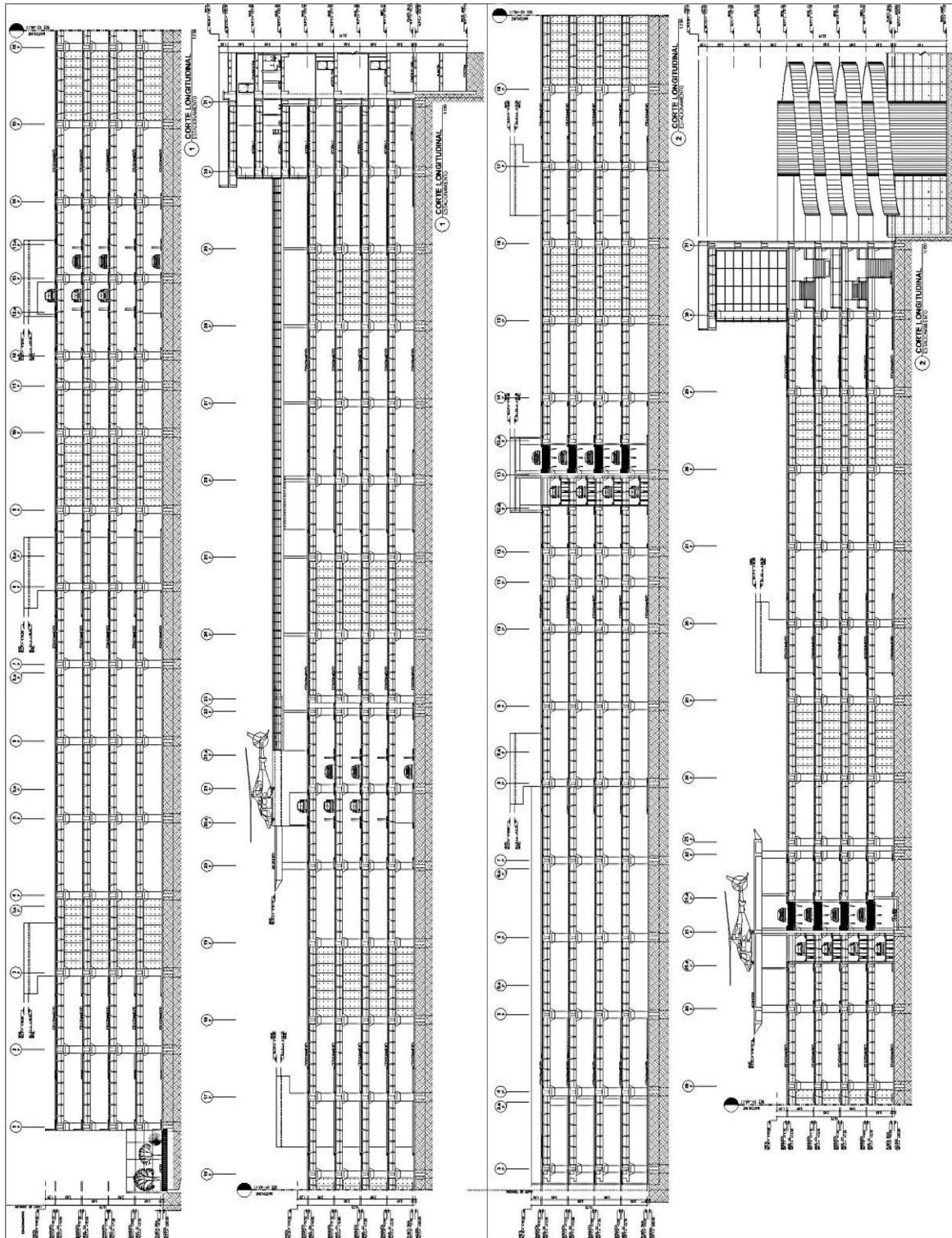
**ARQUITECTÓNICO.**  
**CORTES GENERALES 2. EDIFICIO ARENA**



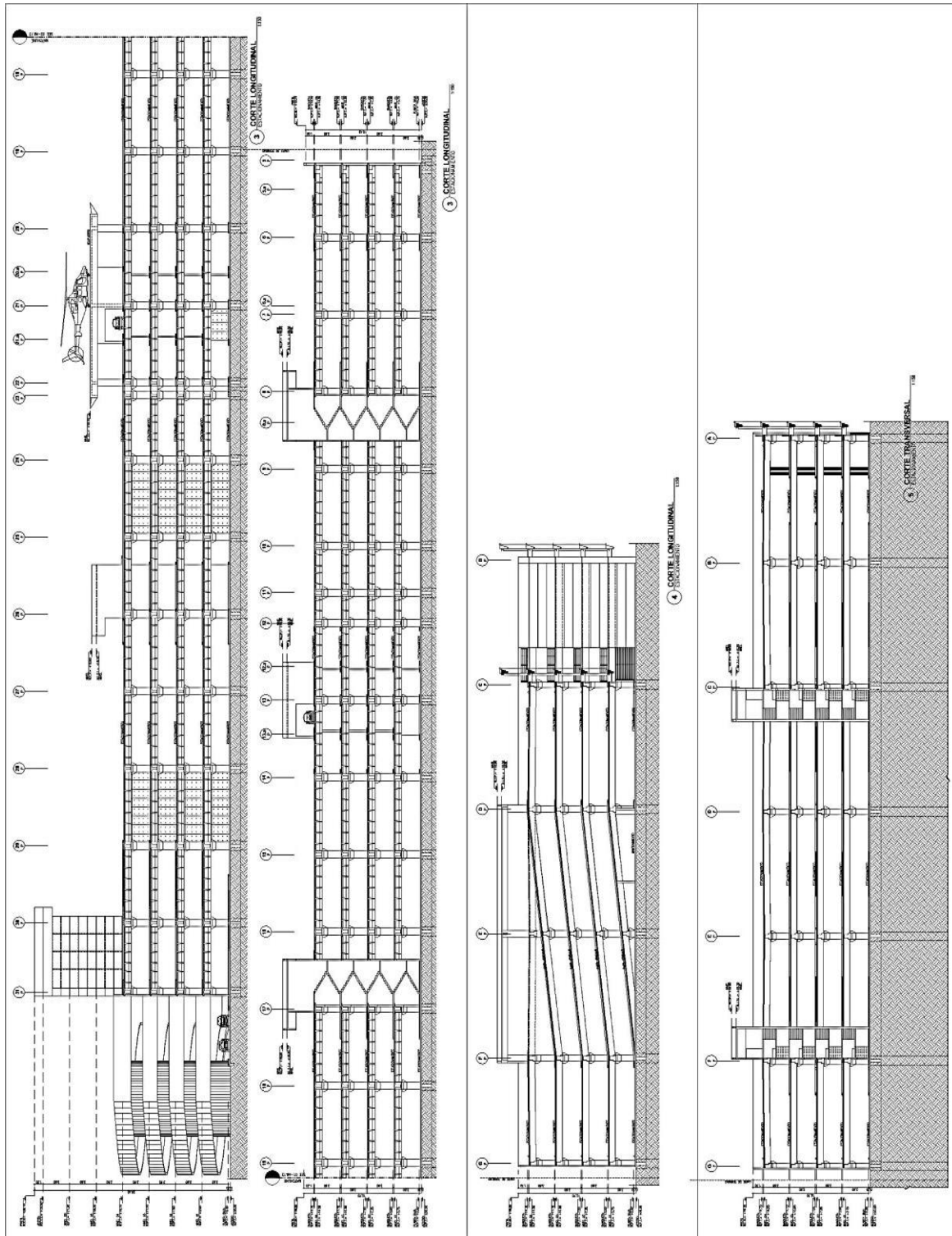
**ARQUITECTÓNICO.**  
**CORTES GENERALES 3. EDIFICIO ARENA**



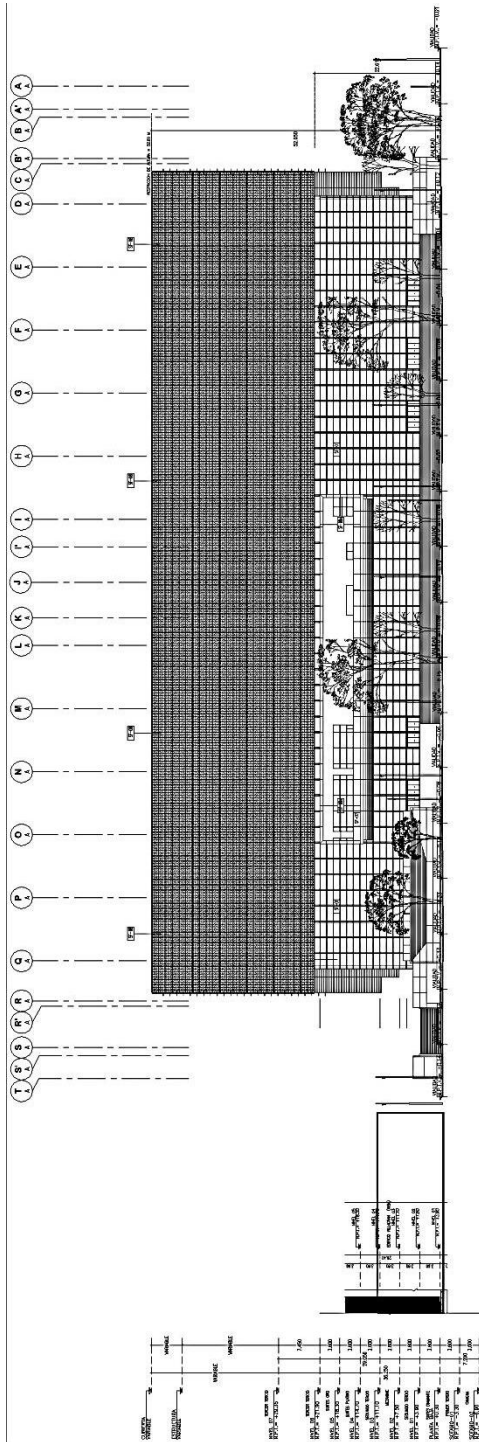
**ARQUITECTÓNICO.**  
**CORTES GENERALES 1. ESTACIONAMIENTO**



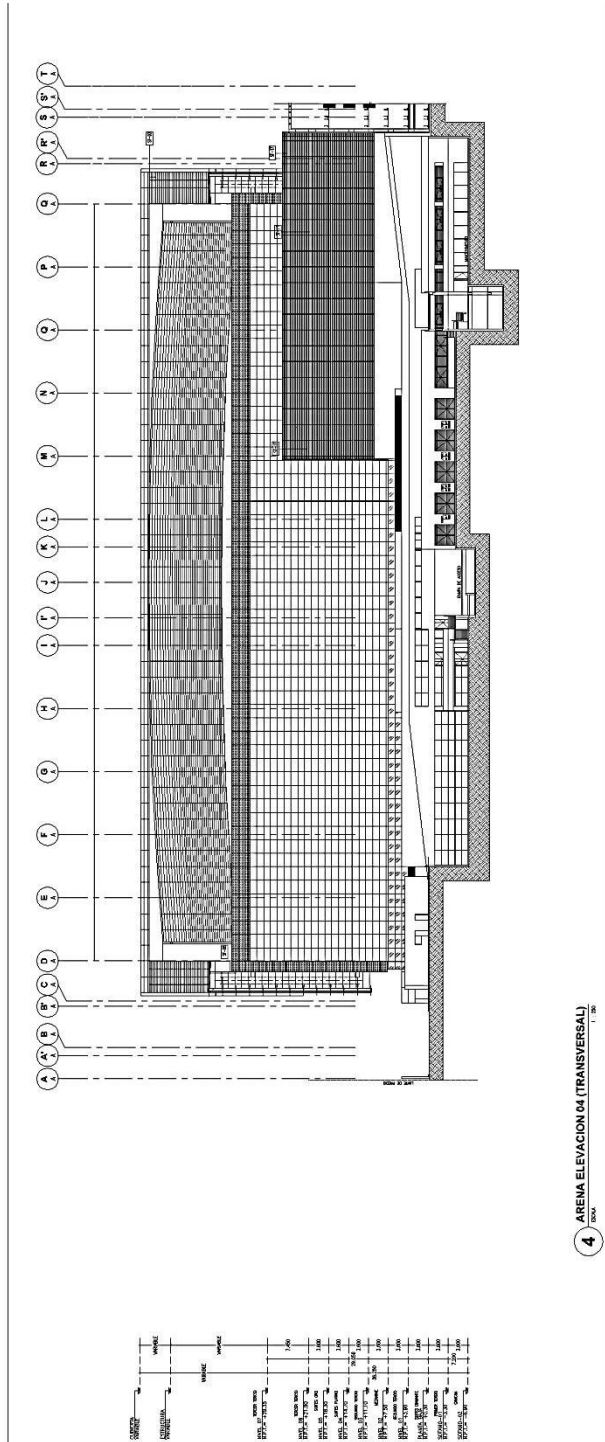
**ARQUITECTÓNICO.**  
**CORTES GENERALES 2. ESTACIONAMIENTO**



**ARQUITECTÓNICO.**  
**CORTES GENERALES 3. ESTACIONAMIENTO**

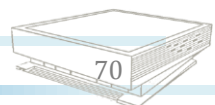


**3** ARENA ELEVACION 03 (TRANSVERSAL)  
1:50

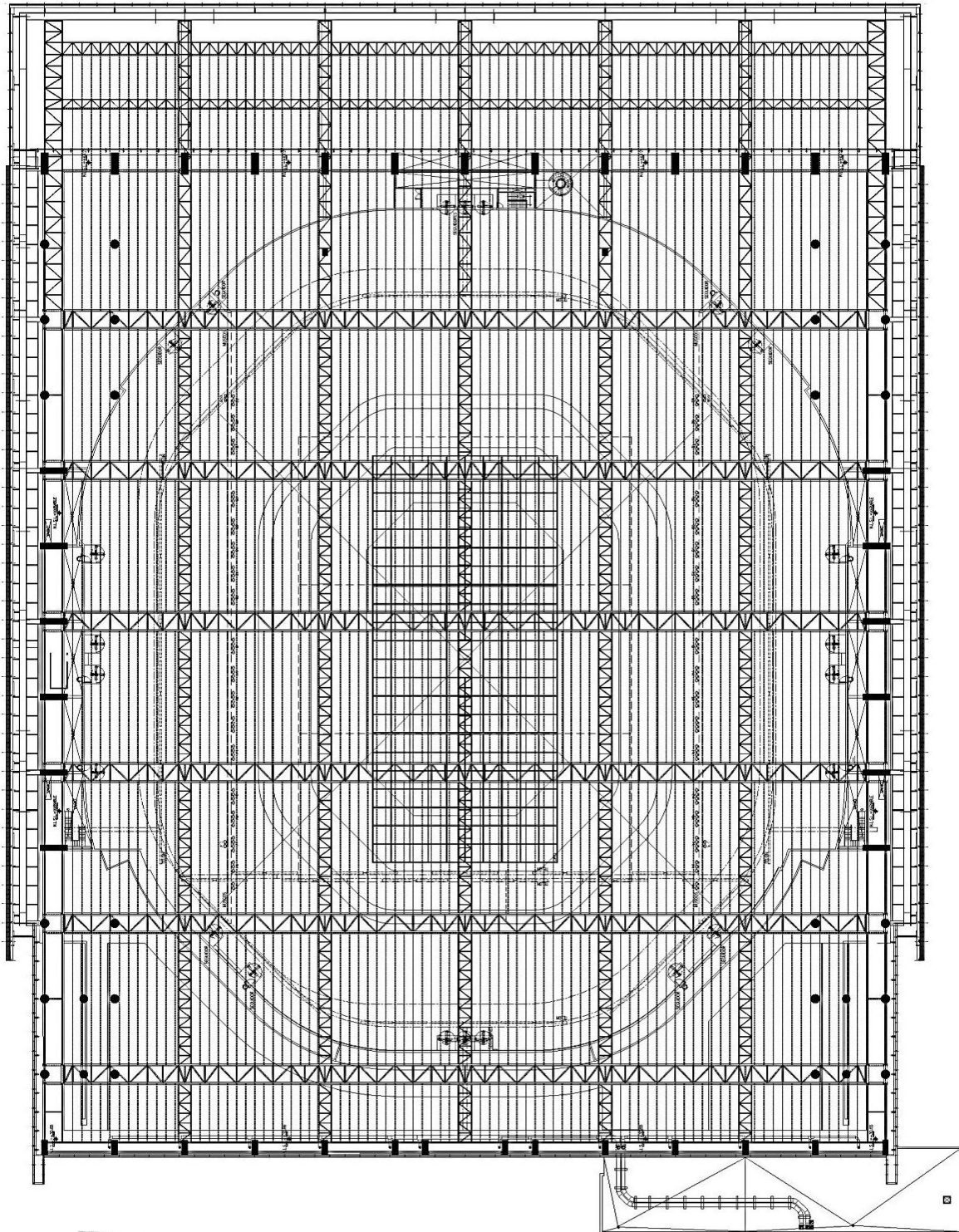


**4** ARENA ELEVACION 04 (TRANSVERSAL)  
1:50

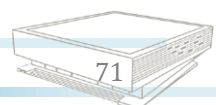
**ARQUITECTÓNICO.**  
**FACHADAS GENERALES – EDIFICIO ARENA**

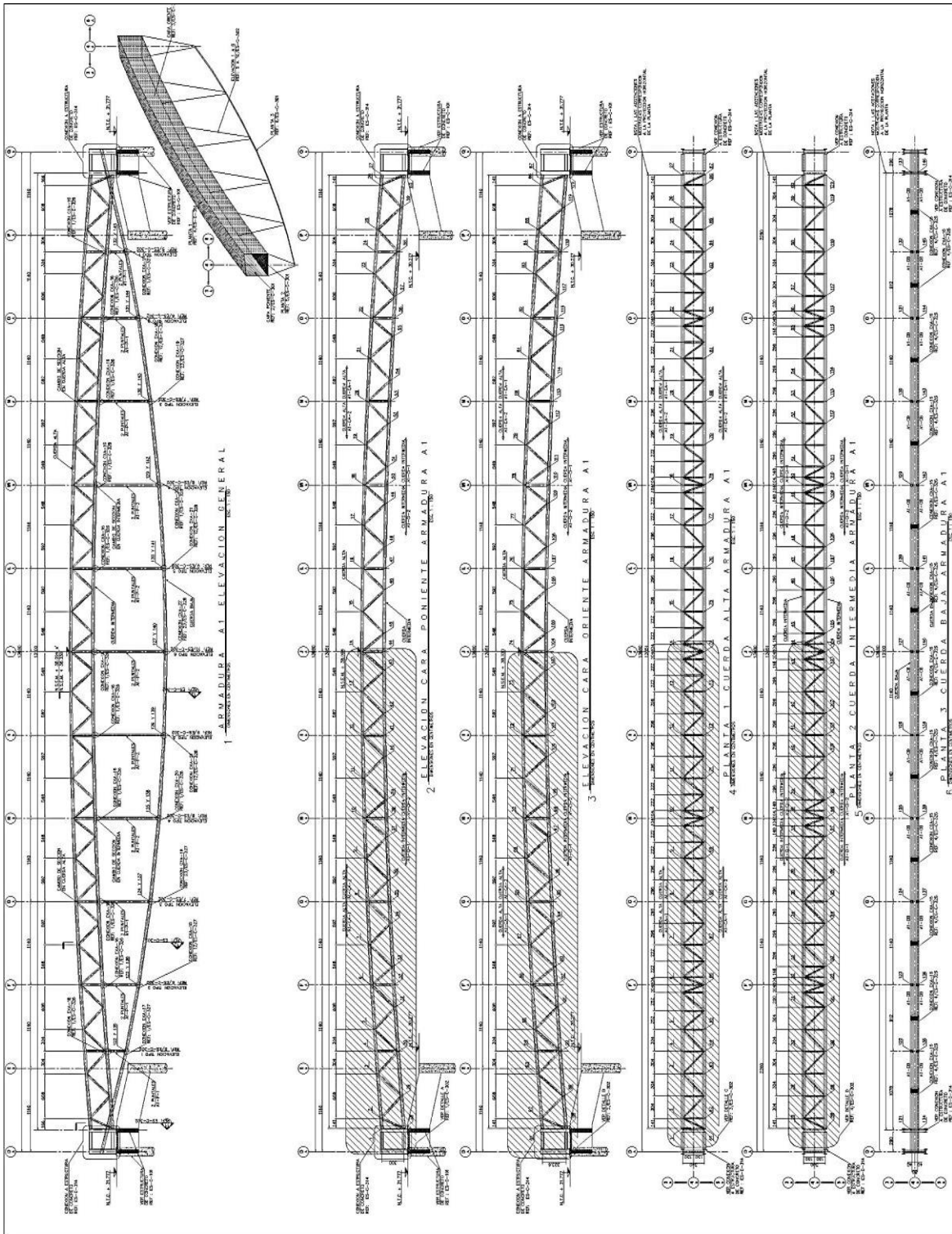




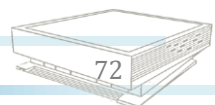


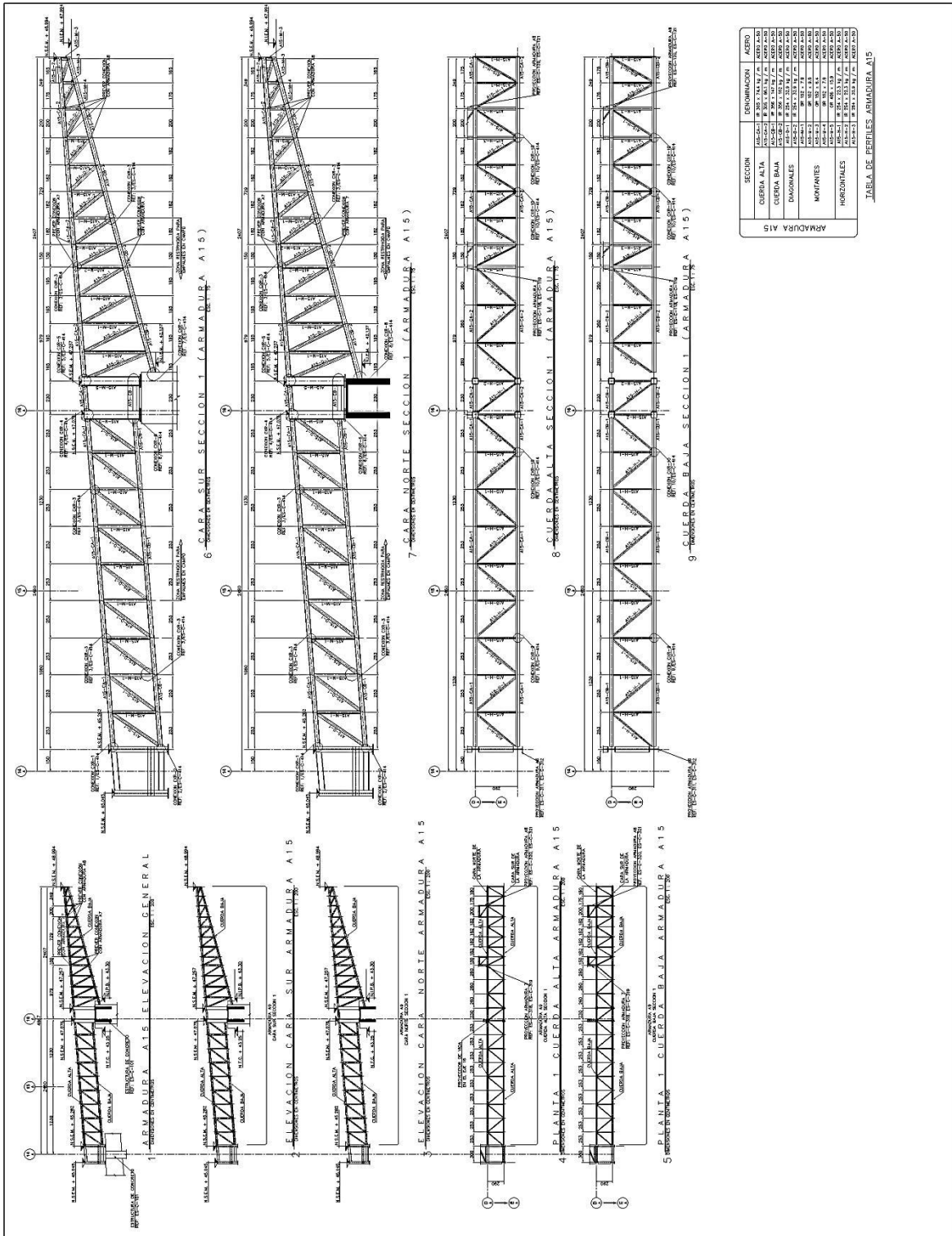
**ESTRUCTURAL.**  
**PLANTA DE CUBIERTA – EDIFICIO ARENA**



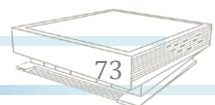


**ESTRUCTURAL.**  
**TRABES BRUNEL PARA CUBIERTA**





**ESTRUCTURAL.**  
**ARMADURAS RIGIDIZANTES PARA CUBIERTA**





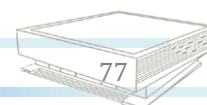
**INGENIERÍAS.**  
**CORTE LONG. INST. HIDROSANITARIA**

**PRESUPUESTO INICIAL:**

DESCRIPCIÓN	U.	CANT.	P.U.	PRESUPUESTADO
<b>Obra Civil</b>				<b>1,502,665,915</b>
<b>Preliminares</b>				<b>78,298,462</b>
Preparación del Sitio				16,581,162
Limpieza del Terreno				1,776,481
Desmonte y Despalme				2,163,239
Obras Provisionales				2,602,120
Barda - Tapial (perimetral)				434,787
Oficinas de Obra				2,167,333
Demoliciones				10,039,322
Demolición General				8,340,025
Demolición Villagrán				1,699,297
Excavaciones				45,696,441
Rellenos y Mejoramiento de Terreno				16,020,859
Mejoramiento de Terreno				5,502,510
Bases y Sub-Bases				10,518,349
<b>Arena</b>				<b>1,060,512,624</b>
Muros de contención y perimetrales				25,420,388
Muros de Contención				21,980,589
Columnas				3,007,462
Drenes y Pasos				432,337
Cimentación Profunda				49,168,640
Superestructura (concreto)				257,300,746
Cimentación	m2	35,000	1,027	35,945,000
Sótano 2	m2	19,927	1,590	31,683,151
Sótano 1	m2	28,448	1,590	45,231,684
Planta Baja	m2	24,779	1,590	39,398,276
Nivel 1	m2	18,518	1,590	29,442,984
Nivel 2	m2	935	1,590	1,487,318
Nivel 3	m2	13,459	1,590	21,400,367
Nivel 4	m2	8,303	1,590	13,202,358
Nivel 5	m2	9,160	1,590	14,564,686
Nivel 6	m2	9,625	1,590	15,303,289
Nivel 7	m2	4,228	1,590	6,721,805
Nivel 8	m2	1,836	1,590	2,919,828
Superestructura (acero estructural)				239,815,343
Estructura Cubierta	Ton	3,018	39,000	117,718,037
Estructura Fachadas	Ton	2,543	39,000	99,162,711
Pinturas en estructura metálica	m2	78,600	131	10,272,874
Pruebas de Control de Calidad	lote	1	12,661,722	12,661,722
Albañilerías				35,352,077

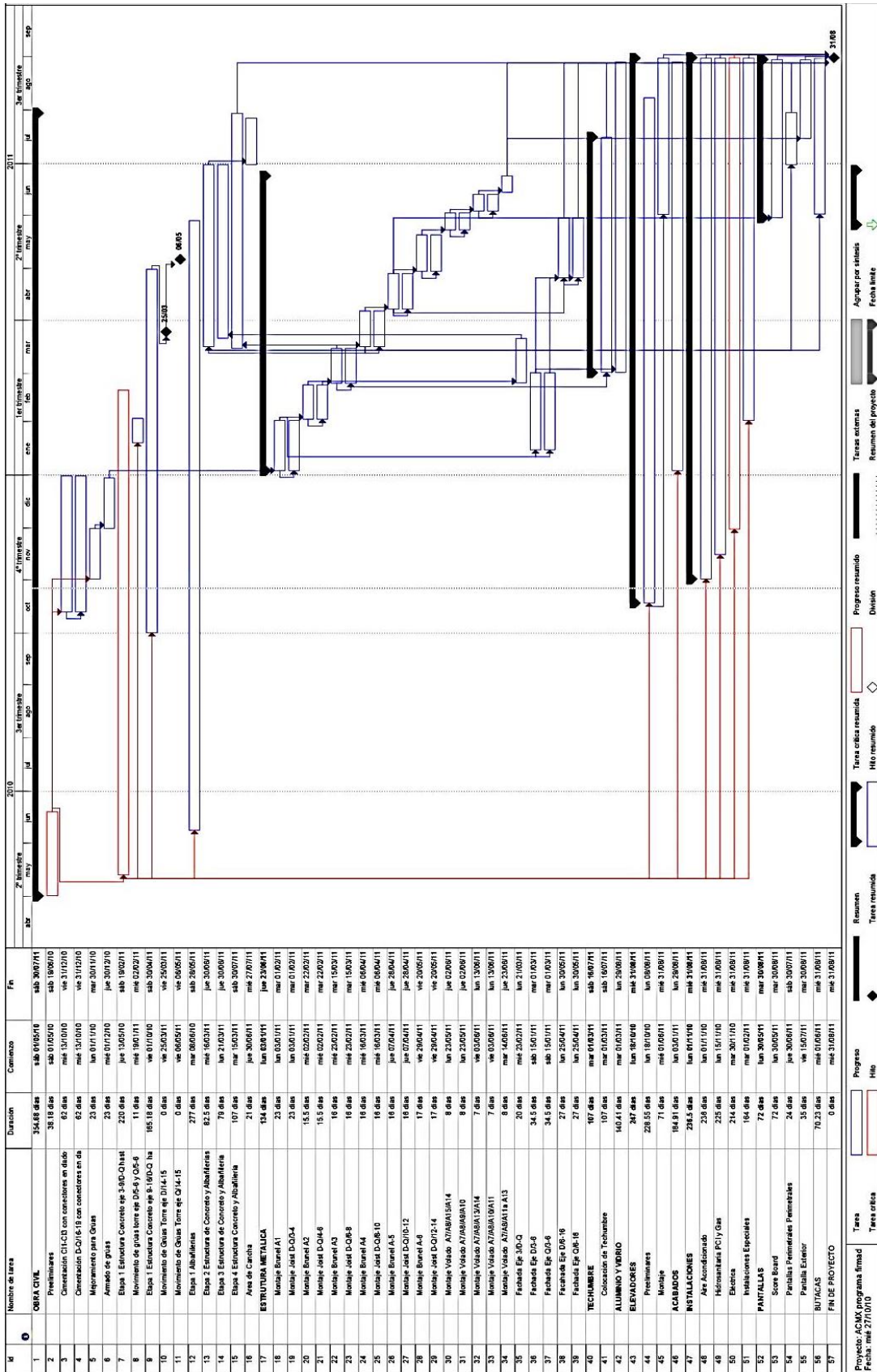
Sótano 2	m2	19,927	221	<b>4,404,944</b>
Sótano 1	m2	31,278	221	<b>6,914,354</b>
Planta Baja	m2	34,291	221	<b>7,580,294</b>
Nivel 1	m2	26,882	221	<b>5,942,603</b>
Nivel 2	m2	935	221	<b>206,783</b>
Nivel 3	m2	13,459	221	<b>2,975,317</b>
Nivel 4	m2	8,303	221	<b>1,835,539</b>
Nivel 5	m2	9,160	221	<b>2,024,945</b>
Nivel 6	m2	9,625	221	<b>2,127,061</b>
Nivel 7	m2	4,228	221	<b>934,289</b>
Nivel 8	m2	1,836	221	<b>405,947</b>
Acabados				<b>55,407,873</b>
Pisos	m2	65,593	131	<b>8,580,818</b>
Material Acústico				
Pastas	m2	31,144	127	<b>3,955,289</b>
Pinturas	m2	52,443	102	<b>5,341,626</b>
Tablaroca y Durock	m2			<b>18,658,621</b>
Azulejos	m2			
Aluminio y Vidrio	m2			
Puertas	pzas			<b>10,449,899</b>
Mamparas para Sanitarios				<b>8,421,620</b>
Instalaciones y Equipos				<b>290,522,803</b>
Instalación Hidrosanitaria y Contra Incendio				<b>68,324,705</b>
Tuberías y Accesorios	lote	1	26,323,170	<b>26,323,170</b>
Muebles y Accesorios de baño	pzas			<b>36,337,023</b>
Equipos	lote	1	5,664,512	<b>5,664,512</b>
Instalación Eléctrica				<b>114,809,028</b>
Canalización y Cableado	lote	1	14,414,599	<b>14,414,599</b>
Subestaciones y Tableros	lote	1	64,806,653	<b>64,806,653</b>
Luminarias	lote	1	35,587,776	<b>35,587,776</b>
Aire Acondicionado				<b>65,416,849</b>
Tuberías y Accesorios	lote	1	17,012,281	<b>17,012,281</b>
Ductos y Difusores	lote	1	10,783,604	<b>10,783,604</b>
Equipos	lote	1	37,620,965	<b>37,620,965</b>
Instalaciones Especiales				<b>41,972,221</b>
Instalación de Gas	lote	1	1,972,221	<b>1,972,221</b>
CCTV, Automatización, Audio y Video	lote	1		<b>40,000,000</b>
Fachadas y Cubierta				<b>107,524,755</b>
Cancelería para fachadas	m2	30,000		<b>92,998,954</b>
Sistema de Techado DOW	m2	23,170		<b>14,525,801</b>
<b>Estacionamiento</b>				<b>345,856,523</b>
Muros de contención y perimetrales	m2			
Cimentación Profunda	pzas	306	82,224	<b>25,160,437</b>

Superestructura				<b>283,051,511</b>
Cimentación	m2	23,223	970	<b>22,525,985</b>
Estructura Prefabricada	m2	101,372	2,570	<b>260,525,526</b>
Albañilerías		101,372	108	<b>10,984,902</b>
Acabados				
Instalaciones y Equipos				<b>26,659,674</b>
Instalación Hidrosanitaria	lote	1	8,495,134	<b>8,495,134</b>
Instalación Contra Incendio	lote	1	664,540	<b>664,540</b>
Instalación Eléctrica	lote	1	17,500,000	<b>17,500,000</b>
Instalaciones Especiales				
Acero Estructural (helipuerto)				
<b>Infraestructura</b>				<b>17,998,305</b>
Cisterna	m3	4,348	2,261	<b>9,831,630</b>
Planta de Tratamiento (obra civil y equipo)	lote	1	8,166,675	<b>8,166,675</b>
<b>Equipamiento y mobiliario</b>				<b>609,423,412</b>
Mobiliario y Decoración				<b>35,353,300</b>
Butacas	pzas	22,340		<b>35,353,300</b>
Pantallas				
Cocinas				<b>37,694,084</b>
Señalización				
Letreros				
Pantalla de Leds				<b>454,326,028</b>
Pantalla Exterior				<b>385,426,028</b>
Pantalla anillo interior				<b>36,400,000</b>
Scoreboard				<b>32,500,000</b>
Control de Accesos				<b>20,000,000</b>
Elevadores y Escaleras Eléctricas				<b>62,050,000</b>
Arena				<b>53,800,000</b>
Elevadores				<b>25,000,000</b>
Escaleras Eléctricas				<b>28,800,000</b>
Estacionamiento				<b>8,250,000</b>
Elevadores				<b>1,250,000</b>
Escaleras Eléctricas				<b>7,000,000</b>
			<b>TOTAL EN M.N.</b>	<b>2,112,089,327</b>
			<b>TOTAL EN U.S.D.</b>	<b>162,468,410</b>
<b>Importes sin IVA</b>				
<b>Tipo de Cambio</b>				<b>13.00</b>






**PROGRAMA DE OBRA INICIAL:**






**DOCUMENTOS PROBATORIOS (MINUTAS DE TRABAJO) Y CARTA AVAL:**



### Arena Ciudad de la México

Av. Granjas 800 , Col. Pueblo Santa Bárbara, México D.F.



10 Nov. 2010  
10:10

**Minuta No. 4** referente a **SEGURIDAD** de la "Arena Ciudad de México" propiedad de Avalanz, realizada en las oficinas de Adippsa de Obra, en Av. De las Granjas No. 800, Azcapotzalco, en México D.F. El día jueves 10 de NOVIEMBRE de 2010 a las 10:00 hrs.

**a).- Asistencia:**

No.	Inicial	Nombre	Empresa	Firma
1	CRB	José Carlos Rodríguez	Calcey	
2	FFH	Fernando Flores	GP	
3	REH	Reyes Trella Hdez	ADIPPSA	
4	SFP	Sergio M. Flores Pérez	Residente D.R.O.	
5	OB	Oscar Obros	ADIPPSA	
6	CLA	Carlos Lopez Rangel	GP Construction	
7	ALG	Arturo Lopez Galicia	Michel Const. y Constr.	
8	ALT	Agustin Lopez Tolteca	BEAUCIA	
9	JCH	Juan Carlos Hernandez F.	AVOLANZ	
10	CCU	Carlos Cruz Cruz	CGP	
11	CCU	Carlos Cruz Cruz	CGP	
12	ESI	Edmundo Sica	GP	
13	ML	Moises Lopez	Adippsa	

**b).- Los acuerdos:**

Página 1 de 4



**Arena Ciudad de la México**  
Av. Granjas 800 , Col. Pueblo Santa Bárbara, México D.F.




Minuta No. 15 Seguridad "Arena Ciudad de México" propiedad de Avalanz, realizada en las oficinas de Adippsa de Obra, en Av. De las Granjas No. 800, Azcapotzalco, en México D.F. El día 26 de Enero de 2011 a las 10:00hrs.

**a).- Asistencia:**


No.	INICIALES	NOMBRE	EMPRESA	FIRMA
1	F.S.A.R	Francisco S. Alarcón Pina	Proy. Alarcón	[Firma]
2	J.M.C.	Juan Albino Contreras Ostiguir	Comex	[Firma]
3	H.G.P.	Horacio Guadalupe P.	H.G.P.	[Firma]
4	S.F.F.P	Sergio M. Flores P.	Grupo A.I.D.O.	[Firma]
5	C.M.R.	Carlos Rodríguez	CGP	[Firma]
6	I.G.Z.	Isabel Góngora Reges	CGP	[Firma]
7	C.M.L.	Carlos López Banger	CGP	[Firma]
8	J.C.E.	José Carlos Escobar	[Firma]	[Firma]
9	J.A.F.R.	Jose Alberto Fortín Rodríguez	P.A.	[Firma]
10	U.T.C.	Ulises Teodoro Tenorio C.	CEMEX	[Firma]
11	M.P.R.	Mario Palma Rodríguez	CGP	[Firma]
12	F.S.P.	FRANCISCO SILVA PINOYA	SAT	[Firma]
13	R.H.H.	REYES HELEO HERNÁNDEZ	ADIPPSA	[Firma]
		<b>FRANCISCO ALARCÓN</b>		
		<i>coordinador de obra</i>		

**b).- Los acuerdos:**



### Arena Ciudad de México

Av. Granjas 800 , Col. Pueblo Santa Bárbara, México D.F.



**Minuta No. 32** referente a junta de Seguridad de la "Arena Ciudad de México" propiedad de Avalanz, realizada en las oficinas de Adippsa de Obra, en Av. De las Granjas No. 800, Azcapotzalco, en México D.F. El día MIÉRCOLES 30 de Marzo 2011 a las 10:00 hrs.

**a).- Asistencia:**

No.	Inicial	Nombre	Empresa	Firma
01	ERU	EDUARDO RIVERA U.	COREY	<i>[Signature]</i>
02	SVF	SALVADOR VALENIA FLORES	MCC	<i>[Signature]</i>
03	FTAP	Francisco J. Alarcón Piña	Py M	<i>[Signature]</i>
04	FJRT	FRANCISCO JAVIER RIVERA TORRES	CONSTRUCIONES RIVERA	<i>[Signature]</i>
05	JACO	Juan Albino Carbajal O.	Comex.	<i>[Signature]</i>
06	CLR	Carlos López Borjés	CGP Arena	<i>[Signature]</i>
07	ULTAR	Luis Fdo. Torres C.	VATIAN	<i>[Signature]</i>
08	ALT	AGUSTIN LOPEZ T	BEQUIN	<i>[Signature]</i>
09	XCD	Juan Carlos Jimenez Cruz	CGP ARENA	<i>[Signature]</i>
10	SFF	Sergio Miguel Flores Pérez	GP P.I. (P.R.O)	<i>[Signature]</i>
11	ECUR	ERIC CARRERA URIBE	GP ESTAD	<i>[Signature]</i>



**Grupo Asesor Inmobiliario Tel. 55 24 54 18**

Calle Unión postal # 84

Col. Postal, Del. Benito Juárez, C.P 03410

Arquitecto Fernando Silva Pineda grupoai@yahoo.com.mx

Ciudad de México, Mayo de 2018.

A QUIEN CORRESPONDA.

Por este conducto manifiesto que el C. Sergio Miguel Flores Pérez trabajó en nuestra empresa **Grupo Asesor Inmobiliario** durante el periodo de dos y medio años.

Se desempeñó como Residente en la Supervisión de Obra, principalmente, en el proyecto **Arena CDMX**, realizando tareas de acuerdo a su función, siendo su conducta ejemplar como también es de destacar su buena disposición para las tareas que se le encomendaron.

Con iniciativa y excelente desempeño para trabajos en equipo, muy buen trato hacia sus compañeros y a los clientes, por lo que nos ha dado entera satisfacción en el cumplimiento de su cometido.

Por lo que antecede, doy fe de las actividades que describe en su escrito de tema de tesis en favor de que obtenga su grado de Lic. en Arquitectura, en la Facultad de Estudios Superiores, Campus Aragón, de ésta, nuestra máxima Casa de Estudios, UNAM.

ATENTAMENTE.



Arquitecto Fernando Silva Pineda

