



**UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL

***PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA  
PLANTA DE CONVERSIÓN KOSA PRINT DE  
ZACAPU, MICHOACÁN***

*ASESOR DE TESIS:  
ING. LUIS ALFONSO MERLO RODRÍGUEZ.*

*P.I.C. GERARDO ZARATE MANDUJANO.*

*AGOSTO DEL 2007, MORELIA, MICHOACÁN.*

---

---

**DEDICATORIA:**

EL PRESENTE TRABAJO DE TESIS PROFESIONAL ES DEDICADA A TODAS LAS PERSONAS QUE ME APOYARON PARA PODER CONCLUIR SATISFACTORIAMENTE MIS ESTUDIOS:

A DIOS: POR PERMITIRME LA SALUD Y VIDA.

A MIS PADRES: ONESIMO ZARATE HEREDIA (†) Y CELIA MANDUJANO ALONSO, POR SU APOYO INCONDICIONAL EN LA TERMINACIÓN DE MI CARRERA PROFESIONAL.

A MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

A MI ASESOR DE TESIS

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO

YA QUE CON LA AYUDA DE TODOS ELLOS PRESENTO MI TESIS PROFESIONAL, PARA CONCLUIR MIS ESTUDIOS DENTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL.

---

---

## INDICE 1:

|  |      |
|--|------|
| CAPITULO 1: INTRODUCCION.                              | HOJA |
| 1.1.- DATOS GENERALES                                  | 2    |
| 1.2.- DESCRIPCION DE LA OBRA                           | 9    |
| 1.3.- JUSTIFICACION DE LA OBRA                         | 11   |
| 1.4.- LOCALIZACIÓN DE LA OBRA                          | 12   |
| <br>CAPITULO 2: ESPECIFICACIONES GENERALES DE LA OBRA. |      |
| 2.1.- CONCRETO   | 14   |
| 2.2.- ACERO DE REFUERZO                                | 25   |
| 2.3.- ESTRUCTURAS METALICAS                            | 29   |
| 2.4.- PERNOS DE ANCLAJE                                | 41   |
| 2.5.- GROUT  | 43   |
| 2.6.- CIMBRA Y OBRA FALSA                              | 44   |
| 2.7.- EXCAVACIONES Y RELLENOS                          | 46   |
| 2.8.- ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL                    | 47   |
| <br>CAPITULO 3: PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.            |      |
| 3.1.- ESTUDIO TOPOGRAFICO                              | 51   |
| 3.2.- TERRACERIAS                                      | 52   |
| 3.3.- CIMENTACION                                      | 56   |
| 3.4.- ESTRUCTURA                                       | 60   |
| 3.5.- PISOS  | 64   |
| 3.6.- MUROS  | 66   |
| 3.7.- APLANADOS  | 70   |
| 3.8.- PLAFON   | 72   |
| 3.9.- CUBIERTA   | 74   |
| 3.10.- CANCELERIA                                      | 75   |
| 3.11.- BARDA PERIMETRAL                                | 81   |
| 3.12.- MALLA CICLON                                    | 82   |
| 3.13.- RED HIDRÁULICA                                  | 83   |
| 3.14.- DRENAJE SANITARIO                               | 85   |
| 3.15.- DRENAJE PLUVIAL                                 | 88   |
| 3.16.- ACABADOS  | 89   |
| 3.17.- LIMPIEZA  | 96   |
| <br>CAPITULO 4: DATOS DEL PROYECTO.                    |      |
| 4.1.- PRESUPUESTO                                      | 97   |
| 4.2.- PROGRAMA DE OBRA                                 | 127  |
| 4.3.- PLANOS ARQUITECTÓNICOS                           | 129  |
| 4.4.- PLANOS ESTRUCTURALES                             | 140  |
| <br>CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y BIBLIOGRAFIA.           | 150  |

---

## CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.

### 1.1.- DATOS GENERALES:

#### HISTORIA DE ZACAPU:

Se estima que allá por el siglo XI de nuestra era cuando llegó a Michoacán una tribu chichimeca encabezada por un guerrero-sacerdote llamado Ire-Ticateme y compuesta por cuatro grupos, cuyo lazo de unión era la veneración de un dios la que llamaban Curicaveri.

Los tarascos, o más bien purépechas, desembarcaron en las costas del sur y llegaron hasta Michoacán, estableciéndose en un lugar al que llamaron Tzacapu-Maruatí (piedra preciosa). A los zacapenses, ambos términos nos son familiares, nuestra ciudad se llama Zacapu y en ella tenemos el barrio de Maruata.

Los recién llegados entraron en contacto con la población vecina de Naranxan (hoy naranja de tapia), lugar ubicado a la orilla del lago, gobernada por Zirán-Zirán-Camaru y poblado por gentes que, suponen los historiadores, formaban una avanzada del mismo grupo, ya que hablaban el mismo idioma y adoraban también al sol. No tardaron en surgir dificultades entre los purépechas y los vecinos de Naranxan, que originaron el aniquilamiento del lugar y la asimilación de sus habitantes al grupo purépecha, pronto empezaron a expandirse y controlar la región hasta llegar a las orillas del lago de Pátzcuaro, en donde fundaron entre otros pueblos, Tzintzuntzan que fue su capital y posteriormente se convertiría en el centro del gran imperio tarasco.

Por lo anterior Zacapu es considerado como el primer asiento de la raza tarasca, que más tarde poblaría todo lo que hoy es Michoacán, parte de Guanajuato y Querétaro.

#### ESPLENDOR DE ZACAPU:

Zacapu se convirtió en el principal centro ceremonial y religioso del floreciente imperio tarasco, a donde todos los años venía el monarca reinante para adorar a Curicaveri, bajo su doble aspecto de peña "totémica" y de astro del día y de la Luz. En Zacapu residía el supremo sacerdote a quien llamaban Petámuti (el sabio), ante el cual se postraba el monarca en su peregrinación anual desde Tzintzuntzan hasta la Crucita, zona arqueológica entre cuyos vestigios se pueden apreciar los palacios del Rey y de la Reina, el castillo, los enormes basamentos de las yacatas de Tucup-Achá y de Querenda-Angapeti.

En el "mal país negro" (Las iglesias), aun se puede identificar la pirámide de los trece tronos, el palacio de las vírgenes consagradas al Sol, así como los restos de innumerables yacatas, casas, baños, etc. Estas ruinas están enclavadas en una zona de difícil acceso, formada por piedras volcánicas, que llega hasta Villa Jiménez.

El centro más importante, residencia de los sacerdotes y de los caciques, se localiza en el cerro de la Crucita que presenta, al Noreste de la actual ciudad de Zacapu, una vertiente escalonada en la que fácilmente se distinguen numerosos "balcones", comparables, aunque en escala más reducida, a los incas, en la región de los Andes.

#### EPOCA COLONIAL:

Los tarascos fueron conquistados en 1522 por Cristóbal de Olid, lugarteniente de Cortés. En 1541, la encomienda de Zacapu fue entregada a Gonzalo Dávalos, quien había participado en la conquista de Jalisco.

---

La encomienda tenía 9 barrios, 316 casas y 1480 personas. Pagaban un tributo anual de 230 pesos de oro y 1,200 fanegas de maíz. Media 9 leguas de largo por 3 de ancho y enmarcaba dentro de sus linderos, varios cerros pedregosos y una laguna.

#### FUNDACIÓN DE LA ACTUAL CIUDAD DE ZACAPU:

Refieren las crónicas que allá por el año 1548, Fray Jacobo Daciano del orden de los franciscanos, atendiendo una disposición dada por el Virrey Antonio de Mendoza, caminaban de Cherán rumbo a la encomienda de Zacapu, acompañado de una comitiva de indígenas, les anocheció en el bosque, muy cerca del lago y acamparon ahí.

Al amanecer, fray Jacobo Daciano llamo a todos y les dijo que era voluntad de Dios que en ese lugar se construyera una iglesia; los indios desmontaron el sitio, abrieron cimientos y se tiro el cordel para iniciar la construcción.

Después trazaron calles, ubicando la plaza, el “tianguis” y la casa real. Así nació lo que ahora es la ciudad de Zacapu.

Ello debió ocurrir el 29 de junio de 1548, ya que Zacapu fue encomendada al patrocinio del Apóstol San Pedro y por muchos años se usó el nombre de ese santo para designar la parte de la ciudad donde se encuentra el templo parroquial, dedicado ahora a Señora Santa Ana.

#### CRONOLOGIA DE HECHOS HISTORICOS:

Durante la colonia, los españoles lo constituyeron en República de Indios y fue entregado en encomienda a Hernando Jerez. Zacapu fue centro de luchas importantes durante la guerra de Independencia. Inmediata a la población de Zacapu, existía una laguna desecada a finales del siglo XIX, en dicha laguna había un islote llamado Jaujilla, que fue fortificado en 1814 por los insurgentes y en el que se estableció una Junta de Gobierno que trató de controlar la acción de todos los partidos insurgentes, después de la disolución del Congreso que había convocado Morelos. En esta región de Zacapu, operó Don Eustaquio Arias, sostenedor del federalismo durante los años de 1829 a 1844.

Zacapu, se constituyó en municipio el 10 de diciembre de 1831 y en 1859 se le dio a su cabecera el título de Villa, siendo su nombre “Villa de Mier”, en honor de Don Ruperto Mier, insurgente de esta región. El 20 de noviembre de 1861, se le cambio la denominación, quedando como “Zacapu de Mier”. Actualmente el municipio y su cabecera, llevan el nombre de Zacapu.

#### PERSONAJES ILUSTRES:

Eduardo Bucio Ciprés.- Militar y abogado (1922- ).

José Ángel Aguilar.- Escritor (1916- ).

Juan B. Guido.- Poeta (1872- ).

Ruperto Mier.- Insurgente.

Luciano Navarrete.- Insurgente.

Fray Jacobo Daciano.- Sacerdote franciscano, nació en Dinamarca, llegó a México en 1542, llega a Michoacán como custodio del convento de Tzintzuntzan, fue pieza importante para la conquista religiosa de Zacapu.

Primo Tapia de la Cruz.- Nació en Naranja el 9 de junio de 1885, líder sindical, formó un sindicato de comunidades agrarias en contra de los terratenientes de la época, fue asesinado en la comunidad del Chirimoyo, municipio de Coeneo el 27 de abril de 1926.

---

## LOCALIZACIÓN:

La ciudad de Zacapu se localiza al norte del Estado de Michoacán, en las coordenadas 19°49' de latitud norte y 101°47' de longitud oeste, a una altura de 1,990 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Villa Jiménez, Penjamillo, Tlazazalca y Panindícuaro, al este con Coeneo, al sur con Nahuatzen, Cherán y Erongarícuaro, al oeste con Purépero y Chilchota. Su distancia a la capital del Estado es de 80 kms.



## EXTENSIÓN:

Su superficie es de 455.96 Km<sup>2</sup> y representa el 0.79 por ciento del total del Estado.

## OROGRAFIA:

Su relieve lo constituyen el sistema volcánico transversal y los cerros del Tecolote con 3600 m. sobre el nivel del mar, el Tule con 3120 m. y otros como la Corinda, el Pajarito, la Caja entre otros.

## HIDROGRAFÍA:

Su hidrografía se constituye principalmente por el río Angulo, Laguna de Zacapu y Zarcita, manantiales y numerosos canales de riego.

## CLIMA:

Su clima es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,068.9 milímetros y temperaturas que oscilan entre 7.6 y 24.7 grados centígrados.

---

#### PRINCIPALES ECOSISTEMAS:

En el municipio domina el bosque mixto, con pino, encino, aile y liquidámbar. Su fauna se conforma por zorro, cacomixtle, liebre, gato montés, tlacuache, zorrillo, coyote, comadreja y pato.

#### RECURSOS NATURALES:

La superficie forestal maderable es de 16,822 Has. y esta ocupada por pino y encino, la no maderable, es ocupada por matorrales diversos.

#### CARACTERÍSTICAS Y USO DEL SUELO:

Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, cuaternario, terciario y plioceno, corresponden principalmente a los del tipo podzólico y chernozem. Sus usos son primordialmente forestal y en menor proporción ganadero y agrícola.

#### PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO:

Los grupos étnicos según el Censo General de Población y Vivienda 200, en el municipio habitan 1,018 personas que hablan alguna lengua indígena, y de las cuales 505 hombres y 513 son mujeres. Dentro de las dos principales lenguas indígenas podemos mencionar el purépecha y náhuatl.

La evolución demográfica en el municipio de Zacapu en el año 2000, la población representaba el 1.77 por ciento del total del Estado. Para 2003, se tiene una población de 69,700 habitantes, su tasa de crecimiento es del 1.00 por ciento anual y la densidad de población es de 151.33 habitantes por kilómetro cuadrado. El número de mujeres es relativamente mayor al de hombres. Para el año 2003, se han dado 1,736 nacimientos y 397 defunciones. La población se ha mantenido en aumento a pesar de la emigración a los Estados Unidos y a las principales ciudades del país.

La religión que predomina en este municipio es la Católica, seguida en menor escala por la Protestante y Evangélica y la Judaica o Testigos de Jehová.

#### EDUCACIÓN:

Se cuenta con 125 centros educativos de los cuales 36 son de preescolar, 52 primarias, 19 secundarias, 4 preparatorias, 3 de profesional técnico, más 11 de capacitación para el trabajo, así como los servicios del INEA y CONAFE.

#### SALUD:

Dispone de clínicas de la Secretaría de Salud, IMSS, COPLAMAR, ISSSTE, Centro Médico de Especialidades, médicos y clínicas particulares así como farmacias.

---

#### ABASTO:

El municipio de Zacapu cuenta con 3 mercados, tianguis los viernes y lunes, supermercados, tienda de abarrotes, misceláneas, tendejones, puestos fijos y semifijos, además del comercio informal (ambulantes).

#### DEPORTE:

La cabecera municipal cuenta con una unidad deportiva, estadio municipal y un club campestre; canchas de básquetbol y fútbol en cada comunidad del municipio y en algunas colonias de Zacapu.

#### VIVIENDA:

Según datos estadísticos del 2000, el municipio contaba con 15,724 viviendas. Las construcciones en su mayoría son de tabique y tabicón. Le siguen las de adobe y por último las de madera. Casi en su totalidad son particulares, solo un 0.10 % del total son colectivas, la mayoría cuenta con servicios básicos.

#### SERVICIOS PÚBLICOS:

Agua Potable 95%.  
Drenaje 85%.  
Electrificación 98%.  
Pavimentación 75%.  
Alumbrado Público 90%.  
Recolección de Basura 70%.  
Mercado 80%.  
Rastro 80%.  
Seguridad Pública 70%.  
Edificios Públicos 85%.  
Panteón 85%.  
Parques y Jardines 70%.

#### MEDIOS DE COMUNICACIÓN:

El municipio tiene cobertura de los principales diarios de circulación estatal, así como de estaciones de radio AM-FM y canales de televisión; cuenta con sistema de telecable, cobertura de telefonía celular, internet de banda ancha, sistemas de televisión satelital, telégrafos, teléfonos y correos.

#### ACTIVIDAD ECONÓMICA:

La población económicamente activa, representó en 1995, el 27.57% del total de la población y se ubicó principalmente en el sector terciario, siguiéndole el primario y secundario respectivamente. El índice de desocupación no alcanza el 1% de la población.

---

## AGRICULTURA:

Los principales cultivos son: maíz, alfalfa, lenteja, garbanzo y frijol, con una superficie de temporal de 57,396 Has. y 7,308 Has. de riego.

## FRUTICULTURA:

Se produce principalmente durazno y capulín, y de manera esporádica la pera.

## GANADERÍA:

Se cría principalmente aves, ganado porcino, bovino, caprino, ovino y colmenas, al 2004 se tenía una población ganadera de: Porcino: 49,337, bovino: 20,071 y caprino de: 13,076 y se cuenta con una superficie dedicada a la ganadería de 13,916 hectáreas.

## PESCA:

Existe un centro de producción acuícola, con especies como carpa Israel y barrigona en la comunidad de Buena Vista. Además de la reproducción de almeja de agua dulce y pescado blanco con aproximadamente 5.1 toneladas en el 2004.

## MINERÍA:

Tiene yacimientos de diatomita.

## COMERCIO:

Cuenta con comercio pequeño, mediano y grande en los cuales se encuentran artículos de primera y segunda necesidad.

## SERVICIOS:

Cuenta con 5 hoteles con 280 habitaciones; servicios bancarios de varias sucursales, agencia de viajes, centros nocturnos, transporte turístico, etc.

## TURISMO

Zacapu cuenta con algunas zonas arqueológicas como son: La crucita, Las Iglesias, Loma Alta que reflejan la vida de antepasados Purépechas. Construcciones Arquitectónicas del siglo XVI como el convento franciscano en Zacapu y Naranja de Tapia.

Cuenta con varios manantiales, balnearios con agua fría (19° C) y centros recreativos como son: la Laguna de Zacapu que cuenta con un espejo aproximado de 24 hectáreas, en ella encontramos dos especies únicas en el mundo, como son el pescado Blanco y el

---

Achoque, La Angostura, Los Cipreses, La Zarcita, Laguna de Morelos, El Tanque, ojo de agua de la comunidad de Santa Gertrudis y la Laguna de Tarejero, lugar de paseo familiar.

Las principales localidades de Zacapu son Cantabria, Tiríndaro, Naranja de Tapia, Tariacuri, Santa Gertrudis, La Virgen y La escondida.

#### INDUSTRIA:

En el ramo productivo, cuenta con industrias como CELANESE Mexicana, NOVACEL en la cual se encuentra ubicada la Planta de Conversión KOSA-PRINT, Promotora Zacapu, que están enfocados al producto y la impresión del polipropileno y la envoltura de cigarro, hules y plástico, también cuenta con fábricas de muebles, entarimados, envasadora de leche, una procesadora de derivados del alcohol, aserraderos y un parque industrial abierto a los inversionistas.

#### VIAS DE COMUNICACIÓN:

Está situado a 79 Km. del Estado por la carretera federal No. 15 Morelia-Zamora, tiene comunicación a sus localidades por caminos de terracería; por Zacapu atraviesan vías férreas, tiene estación de ferrocarril, taxis, camiones colectivos y autobuses locales y foráneos; además de central de autobuses y una pista aérea de 1685 m. para recibir aviones de mediana capacidad.

---

## 1.2.- DESCRIPCION DE LA OBRA:

La construcción de la obra denominada Planta de Conversión Kosa-Print es de tipo industrial, la cual es la primer planta que se construye fuera del complejo industrial del grupo Novacel en la ciudad de Zacapu, en la cual se realizará la impresión, el corte y el empaque del plástico que se fabrica en la Planta de Celanese Mexicana para empresas de marcas a nivel nacional.

Celanese es una empresa fundada en 1944. Con más de 60 años de historia en el sector industrial, inició sus operaciones en el Complejo Industrial de Zacapu en 1948, Grupo Celanese ha alcanzado una plataforma operativa y administrativa del más alto nivel, colocándola como una empresa privada líder en el sector químico de nuestro país y como un competidor reconocido en el mercado internacional. Al formar parte de Celanese Corporation cuenta con el soporte tecnológico y de recursos de una de las empresas químicas líderes en el mundo.

Celanese Corporation como líder global en la industria química, elabora productos esenciales para la fabricación de artículos que usamos en nuestra vida diaria. Nuestros productos, presentes en aplicaciones industriales y de consumo, son manufacturados en América del Norte, Europa y Asia. Las ventas netas de 2005 fueron de \$6.1 billones de dólares, de los cuales, aproximadamente 60% fueron generadas fuera de América del Norte. Conocida por su excelencia operacional y la ejecución de sus estrategias de negocio, Celanese proporciona valor a sus clientes alrededor del mundo a través de innovaciones y de tecnologías que son de las mejores en su clase. Con sus oficinas centrales ubicadas en Dallas, Texas, la compañía emplea a aproximadamente 9,300 empleados en el mundo.

Grupo Celanese S. A. tienen sus operaciones concentradas en la elaboración y comercialización de químicos básicos, fibras celulósicas y especialidades químicas. Estos productos encuentran múltiples aplicaciones en los mercados químico, industrial, cigarrero, de la construcción, farmacéutico, alimentario, textil, pinturas, adhesivos y del papel.

Aspectos de gran importancia son el cuidado del medio ambiente y la seguridad industrial, aplicando rigurosos programas que la han hecho acreedora a diversos reconocimientos por parte de la SEMARNAT y PROFEPA, entre otras. La empresa obtuvo en 1992 la certificación bajo la norma ISO 9002 simultáneamente para todas sus instalaciones productivas, certificación que se mantiene a la fecha.

Valor básico de operación es la "Orientación al Cliente", incorporando conceptos fundamentales para la mejora continua y la creación de valor y poder así cubrir sus expectativas.

Las operaciones de Celanese se encuentran distribuidas en 3 sitios de producción: Complejo Cangrejera en Coatzacoalcos, Veracruz; Ocotlan, Jalisco; Derivados Macroquimicos. S. A. (DEMACSA) en Zacapu, Michoacán y las oficinas corporativas localizadas en México, D. F.

La empresa Novacel utiliza los productos de Celanese, como lo es el plástico destinado principalmente para el mercado alimentario.

---

La planta de Conversión Kosa Print se integra por un patio de maniobras para el acceso desde automóviles hasta trailers para el abastecimiento de la materia prima y la distribución del producto terminado.

Se cuenta en el edificio principal a base de estructura metálica con un almacén para mantener reservas de los rollos de plástico y producto terminado. Área de grabado donde se encuentran las maquinas roto-impresoras donde se realiza la impresión del plástico, área de galvano donde se realiza el tajado de los rollos ya impresos así como el empaquetado del material, así como su clasificación de sus productos. Además se cuenta con tres oficinas para los jefes de áreas.

Se cuenta con tres edificios de concreto reforzado. El edificio de servicios auxiliares, servicios generales y comedor.

El edificio de servicios auxiliares cuenta con un laboratorio para el control de calidad de la producción; una área de oficinas; para los departamentos de contabilidad, compras, administración y jefes de área; el área de refacciones para el mantenimiento de la planta en general.

El edificio de servicios generales cuenta con una esclusa la cual se comunica con el edificio de almacén y producción. Área de tintas en la cual se tiene el almacenamiento de la pintura que se utilizara para imprimir los plásticos. Área de lavatinas; en la cual se realiza la limpieza de moldes en los cuales se contiene la pintura. Se tiene la subestación eléctrica a la cual tiene acceso solo el personal autorizado. Se cuenta con un taller mecánico y eléctrico para el mantenimiento y reparación de la maquinaria.

El edificio del comedor. Se cuenta con un comedor en el cual se cuenta estufas eléctricas, para el uso de trabajadores y personal administrativo; se cuenta además con un vestidor el cual cuenta con casilleros para uso de todo el personal, baños y la caseta de vigilancia.

Se tiene además el área de solventes, sobrantes y residuos. Solventes; en la cual se cuenta con tanques de almacenamiento cerrados para la contención de productos peligrosos. Área de sobrantes; para el almacenamiento de los sobrantes que resultan de cortar los rollos de plástico. Área de residuos peligrosos, destinada para el almacenamiento de los sobrantes de solventes utilizados para la limpieza de los equipos para contener las pinturas.

---

### **1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA.**

Debido a que la ubicación del predio donde se realizó la construcción de la obra se cuenta con el área suficiente para la construcción de la planta y para ampliaciones futuras. Se tienen todos los servicios como es agua potable, energía eléctrica, vías de comunicación, transporte urbano y clima templado. El alcantarillado sanitario se realizó por medio de fosas sépticas y pozos de absorción.

Se decidió construir en la ciudad de Zacapu la planta que se tenía considerada para la ciudad de Celaya, Gto. Debido a que se cuenta con una mayor infraestructura en la planta de Zacapu y se tiene en el mismo lugar la producción de la materia prima como son los plásticos por parte de la empresa Derivados Microquímicos S. A. "DEMACSA", perteneciente al Grupo Celanese Corporation.

La inversión considerada es de más de 33 millones de pesos en lo referente a la construcción civil y eléctrica de la planta. Se tiene considerado un plazo de 5 años para recuperar la inversión aplicada a la construcción de la planta.

La planta Kosa Print es la tercera etapa de construcción de grupo Novacel, siendo esta la primera ampliación que se realiza fuera del complejo industrial. En lo referente a los servicios que se necesita para el funcionamiento de la planta, una parte como lo es el vapor y la red de agua contra incendios, se transporta por medio de el "rack" la cual es una línea de conducción que inicia desde Novacel hasta Kosa-Print en una distancia aproximada de 400 m.

La creciente demanda del sector alimentario por la utilización del plástico en sus artículos de consumo diario, es un factor importante en la ampliación de los centros de producción del Grupo Novacel para cubrir el mercado al cual tiene destinada su producción.

---

#### 1.4.- LOCALIZACIÓN DE LA OBRA.



---

## **CAPITULO 2: ESPECIFICACIONES GENERALES DE LA OBRA.**

### **2.1.- CONCRETO.**

#### **2.1.1.- ALCANCE**

Esta especificación cubre el suministro de todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para la fabricación, transporte, colado, vibrado, acabado y curado del concreto requerido para la construcción de las estructuras de concreto en la obra, de conformidad con lo indicado en los dibujos y lo aquí especificado.

#### **2.1.2.- TRABAJO INCLUIDO**

Los trabajos a ejecutar incluyen lo siguiente:

Suministro de todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para la fabricación, transporte, colado, vibrado, acabado y curado del concreto para las estructuras.

Proporcionar el concreto necesario, de todos los tipos que se produzcan, para muestras de ensaye y pruebas de laboratorio.

#### **2.1.3.- CÓDIGOS Y NORMAS DE CONCRETO**

Los códigos, normas ó reglamentos son los indicados en esta especificación. Se aplicará la última edición y los últimos anexos correspondientes de estos, vigentes en la fecha de adjudicación del Contrato.

-American Concrete Institute (ACI).

ACI 301 Especificación para Concreto Estructural para Edificios.

ACI 318-95/ACI 318R-95 Reglamento para las construcciones de concreto estructural y comentarios.

ACI 613 Práctica Recomendada para la Selección de Proporciones para concreto.

ACI 304 Práctica Recomendada para Medición, Mezclado, Transporte y Colocación de Concreto.

-American Society for Testing and Materials

C3 Método de Fabricación y Curado en el Campo de Especímenes de Concreto, para Pruebas de Resistencia a la Compresión y Flexión.

C33 Especificación para Agregados para Concreto.

C39 Método para la Prueba de Resistencia a la Compresión de Cilindros Moldeados de Concreto.

C40 Método de Prueba para Determinar Impurezas Orgánicas en Arenas para Concreto.

C87 Método de Prueba para Determinar el Efecto de Impurezas Orgánicas en los Agregados Finos sobre la Resistencia de los Morteros.

C88 Método de Prueba para Salinidad de Agregados por medio de Sulfato de Sodio y Sulfato de Magnesio.

- C94 Especificación para Concreto Premezclado.
- C109 Método de Prueba para Resistencia a Compresión de Morteros de Cemento
- C117 Método de Prueba para Materiales que pasan la Malla No. 200 en Agregados Minerales por medio de lavado.
- CI23 Método de Prueba para Partículas Ligeras en Agregados.
- C13 Método de Prueba para Resistencia a la Abrasión de Agregado Grueso, usando la máquina de Los Angeles.
- C136 Método de Prueba para Análisis al Cribado de Agregados Fino y Grueso.
- C138 Método de Prueba para Peso por Metro Cúbico, Rendimiento y Contenido de Aire ( Gravimétrico del Concreto).
- C142 Método de Prueba para Grumos de Arcilla y Partículas Desmenuzables en Agregado.
- C143 Método de Prueba para Revenimiento de Concreto de Cemento Portland .
- C150 Especificación para Cemento Portland.
- C235 Método de Prueba para Dureza al Rayado de Particular de Agregado Grueso.
- C309 Especificación para Productos Líquidos que forman Membrana para Curado del Concreto.
- CS66 Método de Prueba para Determinar el Contenido total de Humedad en Agregados por Medio de Secado.
- D75 Muestreo de Agregado.

#### 2.1.4.- MATERIALES

##### -Cemento

El cemento que se usará en todos los concretos será cemento Portland Tipo I de acuerdo con ASTM C150. No se permitirán sustituciones por Ceniza fina.

El Cemento envasado en sacos deberá guardarse en bodegas cerradas, bien ventiladas, sobre tarimas de madera, para evitar la humedad del suelo. El cemento deberá utilizarse en el orden cronológico de llegada a la obra. El cemento que muestre evidencia de estar parcialmente hidratado , se rechazará y no se utilizará si no se demuestra, mediante ensayos, que su estado es satisfactorio.

El cemento que permanezca sin utilizarse más de 6 meses en silos o de 3 meses en sacos deba someterse, antes de usarse, a ensayos para verificar su estado.

##### -Agregados

Los agregados, deberán cumplir con los requerimientos de ASTM C33, los que no cumplan con lo anterior, podrán utilizarse si se demuestra en pruebas especiales, que son adecuados para producir concreto de la resistencia y durabilidad requeridos, o bien se demuestra que otros concretos de características comparables, fabricados con agregados procedentes de la misma fuente, han prestado servicio satisfactorio en condiciones de exposición semejantes a las que se puedan esperar.

Los agregados se subdividirán por tamaño, según los siguientes intervalos de separación:

| Agregado | Intervalo    | Tamaño de Nominal |
|----------|--------------|-------------------|
| Arena    | 0.074 - 4.76 | No. 200 a No. 4   |
| Grava    | 4.76 - 19.0  | No. 4 a 3/4"      |

---

Los apilamientos de los agregados en los patios de almacenamiento se harán sobre terreno duro, nivelado y libre de vegetación, evitándole el contacto de agregados diferentes, mediante muros divisorios o separando los apilamientos lo necesario para que no se revuelvan. Debe evitarse la segregación. Al dosificarse el contenido de humedad de los agregados debe ser uniforme y estable. El agregado con exceso de humedad, deberá secarse antes de utilizarse. No se aceptará la fabricación de concreto con arena que tenga más de 7 por ciento de humedad.

#### -Fuentes de Agregados

El Contratista podrá proponer varias fuentes de agregados, la proposición deberá incluir un estudio en el que se demuestre que de dichas fuentes pueden procesarse y obtener por medio de métodos usuales, agregados aceptables en calidad. El Contratista será el único responsable de las conclusiones con respecto a la posible utilización del material de las fuentes de agregados que él proponga.

#### -Agregado Fino

Los agregados finos consistirán en arena natural. Los agregados finos procedentes de distintas fuentes de suministro no deberán mezclarse ó almacenarse juntos y no se permitirá el uso de mezclas de estos agregados para la preparación de concreto.

Las sustancias dañinas que contenga la arena, no deberán exceder los siguientes valores:

| Conceptos   | % Máximo en Peso |
|---|------------------|
| Arcilla desmenuzable  | 0.5              |
| Carbón y Lignito  | 0.25             |
| Otros materiales deletéreos (pizarra, sales solubles, partículas suaves). | 3.0              |
| Materiales que pasan por la malla No. 200                                 | 2.0              |
| Prueba de Inalterabilidad (pérdida) (sulfato de sodio)                    | 10.0             |
| Reactividad Potencial (método químico) Sc/Rc                              | 1.0              |

Cuando la Prueba de impurezas orgánicas se haga mediante el colorímetro, los agregados finos no deberán producir un color más oscuro al estándar de acuerdo con la norma ASTM C40.

Los agregados finos deberán estar graduados . La prueba mecánica para el tamaño de los agregados deberá efectuarse de acuerdo con la norma ASTM C-136 y deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

| Malla No . | Porcentaje que pasa |
|------------|---------------------|
| 3/8 "      | 100                 |
| No. 4      | 95 - 100            |
| No. 8      | 80 – 10             |
| No. 16     | 50 - 85             |
| No.30      | 25 - 60             |
| No. 50     | 10 - 30             |

No más del 40% de los agregados deberá de pasar por cualquiera de las mallas y ser retenidas por la siguiente más pequeña. El módulo de finura para cualquier agregado no deberá variar en más o en menos 0.20 de la muestra aprobada.

---

-Agregado Grueso

Los agregados gruesos consistirán en grava dura ó grava triturada.

La densidad del agregado grueso seco no debe ser menor de 70 lbs./pie<sup>3</sup>. El agregado deberá ser libre de:

-Pedazos de vidrio.

- Carbón que exceda de 1 % peso.

- Material suave, fierro ó pedacería que contenga fierro que exceda de 5% peso.

- Azufre que exceda al 2 % peso.

- Cualquier cal.

Al someterse a prueba de inalterabilidad, el agregado no deberá tener pérdidas mayores al 18 % peso.

La reactividad potencial de los agregados, deberá probarse por ASTM C 289-81 y deberán mostrar un valor Sc/Rc menor a 1 (uno).

La cantidad de sustancias dañinas que se encuentran en la grava no deberán exceder lo mostrado en la tabla siguiente:

Máximo permisible de material dañino en agregados gruesos .

| Material  | % Concreto                        |                               |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|
|   | fc = 250 - 300 Kg/cm <sup>2</sup> | fc ' = 100 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Fragmentos suaves   | 2.00                              | 3.00                          |
| Carbón y Lignito  | 0.25                              | 0.25                          |
| Arcilla desmenuzable  | 0.25                              | 0.25                          |
| Material que pasa por la Malla No:200                                 | 1.00                              | 1.00                          |
| Material dañino (que se desintegra en 5 ciclos de prueba de sonido ). | 2.00                              | 3.00                          |
| Total permisible.   | 4.00                              | 7.00                          |

Normalmente los agregados gruesos que se usen deberán ser de 3/4" (19 mm.) de tamaño nominal, de cualquier forma el tamaño nominal máximo no deberá exceder 1/5 de la dimensión más pequeña de cualquier elemento, 1/3 del espesor de una losa y 3/4 del espaciamiento mínimo entre varillas de acero de refuerzo.

La graduación de los agregados gruesos deberá cumplir con la siguiente tabla.

Graduación para Agregados Gruesos  
Porcentaje que pasa

| Malla No. | 1 1/2" Agregado Grueso Nom. | 1" Agregado Grueso Nom. | 3/4" Agregado Grueso Nom. |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 12        | 100                         | 100                     |                           |
| 1 1/2"    | 95-100                      | 95-100                  | 100                       |

|       |       |       |        |
|-------|-------|-------|--------|
| 1"    |       |       |        |
| 3/4"  | 35-70 |       | 90-100 |
| 1/2"  |       | 25-60 |        |
| 3/8"  | 10-30 |       | 20-55  |
| No. 4 | 0-5   | 0-10  | 0-10   |
| No. 8 |       | 0 - 5 | 0 - 5  |

#### -Agua

El agua que se utilice en la mezcla y en el curado del concreto deberá ser potable, limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica ó cualquier otra sustancia nociva.

#### -Aditivos

Todos los aditivos serán suministrados por el Contratista, los aditivos reductores de agua y acelerantes deberán cumplir con las Normas ASTM C494 ó D98.

Los aditivos se utilizarán en las partes que indiquen los dibujos, o cuando lo requiera o autorice la Dirección de la Obra. Antes de su utilización se someterán a ensayos en el laboratorio para verificar el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones . La Dirección de la Obra aprobará por escrito la utilización de los lotes de aditivos por el Contratista .

#### -Aprobación v prueba de Materiales

El contratista proporcionará a la Dirección de la Obra para su aprobación, la fuente y designación de todos los materiales que se usarán en la fabricación del Concreto.

Antes y durante la construcción, el contratista efectuará las pruebas de laboratorio requeridas y las entregará a la Dirección de la Obra.

El propietario puede emplear su laboratorio para prueba de materiales y control de la fabricación del concreto. El contratista deberá permitir a la Dirección de la Obra y a su laboratorio tomar muestras a cualquier hora .

El contratista deberá también suministrar con cada embarque de material ó mezclado de concreto una certificación de que el material ó concreto cumple estas especificaciones .

## 2. 1.5.- PROPORCIONAMIENTO DE LAS MEZCLAS DE DISEÑOS

El Contratista diseñara con su laboratorio las mezclas que serán aprobadas por la Dirección de la Obra, el Contratista hará en campo los ajustes necesarios a las proporciones de los concretos que se utilicen en las diversas partes de la obra. El diseño de las mezclas se ajustará a los criterios generales de ACI 613.

La resistencia indicada en los planos es la mínima a compresión a la edad de 28 días.

No se permitirá el uso de cenizas en los concretos .

Cualquier requerimiento de concreto de otras resistencias deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra.

---

Todas las dosificaciones de concreto deberán ser preparadas por un laboratorio independiente al Contratista previamente aprobado por el Propietario. Cada dosificación para una resistencia particular del Concreto deberá ser presentada 28 días antes de su uso para aprobación. Todos los costos para la dosificación del Concreto serán por cuenta del Contratista.

## 2.1.6.- EJECUCION

### -Producción de Concreto

#### Dosificación

Las operaciones de dosificación de ingredientes del concreto se realizarán siguiendo los lineamientos establecidos en ACI 304.

La mezcla de concreto que se utilice en el campo deberá corregirse según las variaciones en el contenido de humedad de los agregados. Para ello, se determinarán las humedades una vez por turno de colado, ó cuando ocurra un cambio que lo justifique. Todos los ingredientes del concreto se dosificarán por peso, a excepción del agua que podrá dosificarse por volumen, ó el cemento que podrá dosificarse por sacos completos. Las tolerancias para la aproximación del peso de los agregados será de 2% si se dosifican en forma individual, y del 1%, si se dosifican en forma acumulada. Para el agua, la aproximación requerida será del 1%. La aproximación en el peso del cemento no deberá ser mayor de 1%, si se dosifica suelto, y de 1.5% si es por sacos enteros. La dosificación de los aditivos deberá hacerse por volumen y con un dispositivo que permita medir las cantidades con máxima tolerancia de 3%. El funcionamiento adecuado de todos los equipos de pesado, deberá verificarse periódicamente, calibrándolos con pesos conocidos por lo menos una vez al mes.

#### Mezclado

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de la Obra la planta de dosificación que se utilizará en la elaboración del concreto, antes de proceder a la elaboración de los mismos.

La revolvedora deberá tener la capacidad para combinar los ingredientes en una masa uniforme y descargarlo sin segregación, así como condiciones de operación adecuadas para los concretos requeridos, y deberá estar equipada, cuando menos, con una tolva alimentadora, equipo para el pesado de agregados, y un tanque de almacenamiento de agua con dispositivo de medición, de la precisión especificada. La eficacia del mezclado se juzgará de acuerdo con el método descrito en ACI 304.

Por este medio, se deberá precisar, también, el tiempo mínimo de mezcla requerido para homogeneizar el concreto. A reserva de comprobarlo con los resultados que se obtengan en esta prueba, el tiempo de mezclado para cada lote no deberá ser menor de 1 1/2 minutos. El tiempo de mezclado se medirá a partir de que todos los ingredientes sólidos estén dentro de la revolvedora.

La operación de carga de la revolvedora se hará en tal forma que el agua fluya primero y continúe fluyendo durante la carga de los otros componentes, la mezcladora contará con un dispositivo que impida la descarga hasta que se complete el tiempo de mezclado y que permita agregar toda el agua requerida en un tiempo máximo igual a la cuarta parte del tiempo de mezclado. El agua deberá entrar en la zona mas profunda de la revolvedora para que rápidamente se mezcle con los otros ingredientes. No se permitirá el mezclado manual

---

del concreto, excepto con la previa autorización de la Dirección de la Obra y siempre que se trate de pequeños volúmenes.

La mezcladora deberá ser limpiada a intervalos regulares para evitar el acumulación de material en las hojas; las hojas deberán ser reemplazadas cuando se haya desgastado en un 10% de su altura.

Nunca se deberá efectuar un mezclado que exceda la capacidad señalada por el fabricante de la mezcladora, misma que estará señalada en la placa de identificación, instalada por el fabricante de la mezcladora.

#### Concreto Premezclado

Se podrá utilizar concreto premezclado, siempre que la planta y el equipo de transporte satisfagan los requisitos de ASTM C94.

El cemento deberá ser como se indica en el párrafo 1.4.1 Para utilizar cualquier aditivo, deberá existir autorización previa de la Dirección de la Obra.

Al especificar al proveedor la calidad del concreto premezclado, se tendrá en cuenta que la relación agua-cemento deberá ser la más baja que resulte de comparar la necesaria para obtener la resistencia promedio requerida y la máxima permisible. Si el Contratista selecciona al proveedor de concreto premezclado, deberá someterlo a la aprobación de la Dirección de la Obra.

Cuando la planta mezcladora se encuentre fuera del sitio de la obra, el Contratista deberá proporcionar a la Dirección de la Obra un sistema de Comunicación entre la planta Mezcladora y el sitio de la obra.

#### Mezclado en Camiones

Los camiones revolvedora deberán estar equipados con tanque para agua, solo se deberá llenar en dicho tanque la cantidad de agua que se vaya utilizar en el mezclado; así mismo deberán estar equipados con un contador de revoluciones para verificar el número de revoluciones de mezclado. No se permitirá mezclar mayor cantidad de Concreto que el indicado como capacidad nominal de la revolvedora.

El mezclado se deberá efectuar entre 70 y 100 revoluciones, después de que todos los componentes se hayan colocado en el tambor. La velocidad de mezclado no será menor de 4 revoluciones por minuto, ni mayor la velocidad periférica del tambor de 68 m. por minuto. El mezclado deberá iniciarse dentro de los primeros 30 minutos y deberá ser descargado a mas tardar a los 60 minutos de que el cemento se haya agregado a la revolvedora.

Para verificar su calidad, el proveedor deberá facilitar a la Dirección de la Obra la obtención de muestras de los agregados, cemento, agua y aditivos cuyo uso está autorizado.

En cada entrega de concreto premezclado, el proveedor deberá incluir una remisión con los siguientes datos:

- a) Tipo de Concreto.
- b) Tipo de Cemento .
- c) Volumen de concreto surtido.
- d) Hora en que inició el mezclado con agua.
- e) Aditivos utilizados.

---

En esta remisión, el Contratista deberá anotar lo siguiente:

- f) Hora de descarga del concreto
- g) Revenimiento obtenido
- h) Tamaño máximo del agregado
- i) Observaciones

Las entregas sucesivas de concreto para un mismo colado se harán de acuerdo con los lapsos que en cada caso establezca el Contratista, conforme a los medios de que se disponga para colocarlo en la estructura.

Cualquier adición de agua deberá ser aprobada por escrito por la Dirección de la Obra antes de su uso.

#### Temperatura del Concreto Fresco

La temperatura de los componentes, incluyendo el agua, cuando se coloquen en el mezclador no deberán exceder de 60°C y la mezcla resultante no deberá exceder de 32°C.

Cuando la temperatura ambiente es menor de 4.5°C, el concreto empleado no deberá tener una temperatura menor de 15.5°C.

#### Reatemperado

Concreto o mortero reatemperado no se permitirá, aunque éste se mezcle con cemento ó materiales adicionales.

#### -Transporte de Concreto

El equipo que se utilice para el transporte del concreto deberá tener capacidad y eficiencia adecuadas para asegurar que la colocación y acomodo del concreto se lleve a cabo antes de que las mezclas pierdan revenimiento, a tal grado que se dificulte su utilización. Durante el transporte se deberá tomar precauciones especiales para evitar la adulteración, contaminación segregación del concreto ó la pérdida de mortero o lechada.

El transporte del concreto por medio de chutes no se permitirá; excepto en chutes cortos para distribución del concreto.

No se permitirán caídas libres del concreto mayores a 1.5 mts.

#### -Bombeo

Cuando el concreto sea bombeado, el equipo deberá ser del tipo y tamaño adecuado. El concreto a bombearse deberá suministrarse por separado. Cuando el bombeo se complete, se deberá limpiar la tubería para evitar contaminación del concreto ó separación de los ingredientes.

Tubería de aluminio para transporte de concreto bombeado no es permitida.

#### -Colocación de Concreto

Los métodos para manejar y colar el concreto quedarán sujetos a la aprobación de la Dirección de la Obra. El Contratista no podrá iniciar el colado de concreto, hasta que no haya recibido autorización escrita de la Dirección de la Obra, después de que este haya verificado la posición y estado de la cimbra, (alineamiento y niveles), del acero de refuerzo y

---

de los elementos o dispositivos que deban quedar ahogados en el concreto. El contratista deberá dar aviso por escrito a la Dirección de la Obra cuando termine la preparación relativa a cualquier colado, y éste comprobará que cumple con los planos, dentro de las 24 horas siguientes.

El colado del concreto se hará siguiendo los lineamientos generales del Capítulo V del ACI 304.

Para preservar su homogeneidad, el concreto se depositará en el sitio mas cercano posible a su ubicación final dentro de las cimbras. El colado se efectuará con una rapidez tal, que el concreto fluya fácilmente en la cimbra. La descarga dentro de las cimbras deberá hacerse a velocidad moderada, para evitar segregación de la mezcla. La altura máxima de caída, no deberá ser mayor de 1.00 m. Cuando se requiera descargar a mayores alturas, deberán utilizarse dispositivos especiales para éste fin ( embudos, trompas, canalones, etc. ).

El concreto deberá colocarse en capas horizontales, cuyo espesor varíe entre 30 y 50 cm. El colado se deberá llevar a la velocidad necesaria para que al colocar la siguiente capa, se puedan librar las dos conjuntamente y se produzca " fusión" entre ambas . El concreto fresco no se depositará sobre concreto que haya endurecido lo suficiente como para causar la formación de planos débiles o " juntas frías" en la masa endurecida. En losas inclinadas o elementos similares, el colado se iniciará en la parte más baja, para ascender progresivamente hacia las partes altas.

#### -Colado en Clima Extremoso

El concreto deberá ser protegido del calor y el secado antes, durante y después del colado, de acuerdo a la norma ACI 305 "Colocación de Concreto en Clima Caliente".

Durante el mezclado, colocado y curado, las temperaturas del Concreto deberán mantenerse a menos de 32 grados centígrados. Para reducir la temperatura del concreto, se permitirá el uso de hielo en sustitución del agua hasta una cantidad que no exceda el 50% del agua especificada, todo el hielo deberá estar fundido al terminar el mezclado. Los agregados podrán enfriarse mediante otros métodos como sombreado, rociado, u otros métodos aprobados.

Los aditivos retardantes podrán ser usados de acuerdo a las instrucciones del fabricante en caso de que ocurra fraguado prematuro ó evaporación, los aditivos deberán ser previamente aprobados por la Dirección de la Obra.

La temperatura del Concreto fresco nunca deberá de exceder de los 32 grados centígrados, la temperatura de los componentes podra ser hasta de 60 grados, en forma individual, pero el resultado de la mezcla no podrá exceder los 32 grados.

#### -Juntas de Construcción

Las juntas de construcción se harán en los lugares y en la forma indicada en los planos. No se permitirá establecer juntas adicionales, a excepción que el Ingeniero Residente las considere indispensables, en cuyo caso éstas deberán ser aprobadas por la Dirección de la Obra. Las juntas en elementos verticales se localizarán en el plano superior de zapatas de cimentación o abajo de losas y trabes.

Antes de proceder a un nuevo colado, la superficie de concreto se escarificará con un método adecuado que deje una superficie sana y rugosa, y se limpiará con chorro de agua,

---

removiendo totalmente todo material suelto. Además, el concreto en la junta se saturará completamente con agua y se mantendrá así durante 3 horas, cuando menos, antes de iniciar el nuevo colado.

En todas las juntas de construcción que vayan a quedar en contacto con agua y en las que corresponden a los muros de contención, se insertará una banda selladora de cloruro de polivinilo (PVC). Las bandas selladoras serán continuas, con empalmes fundidos en los extremos e intersecciones; los empalmes fundidos deberán efectuarse de conformidad con las instrucciones del fabricante. Las bandas selladoras colocadas en superficies cimbradas, deberán sujetarse cuidadosamente a los armados, para evitar que sean deformadas o sacadas fuera de posición durante el colado del concreto. Las bandas selladoras en superficies no cimbradas, deberán colocarse y sujetarse en su posición definitiva antes de colocar la última capa de concreto, los bordes expuestos deberán protegerse para evitar que sean dañados.

#### -Vibrado del Concreto

Todo el concreto se acomodará por vibración. Se utilizarán vibradores mecánicos del tipo de inmersión, eléctricos ó neumáticos, que funcionen con frecuencia no menores de 6000 r.p.m. Los vibradores no deberán utilizarse para desplazar concreto en sentido horizontal. Los de inmersión deberán introducirse verticalmente en el concreto, en puntos distantes de 40 a 75 cm. y su extracción deberá ser lenta. Los lapsos de vibración deberán ser los necesarios para acomodar el concreto sin segregarlo ni producirle sangrado. Normalmente, son suficientes lapsos entre 5 y 15 seg. La vibración deberá efectuarse en intervalos sistemáticos en puntos de penetración, y el vibrador deberá penetrar la altura total de cada capa de concreto a unos cuantos centímetros de la capa inferior, para asegurar la unión total de éstas.

#### -Curado y Protección

El concreto fresco deberá protegerse de lluvias fuertes, corrientes de agua y daños mecánicos. Todo el concreto deberá mantenerse húmedo por no menos de 7 días, cubriéndolo con agua, con cubiertas saturadas con agua, sistema de tubo perforado, rociado mecánico ó algún otro método aprobado. La cimbra de madera deberán también mantenerse húmedas todo el tiempo para evitar aberturas en las juntas al secarse. El agua para el curado deberá ser limpia y libre de elementos que pueden causar manchas o decoloración del concreto. Cuando el congelamiento del agua haga imposible este método, el concreto podrá curarse con vapor de agua ó algún otro método aprobado por la Dirección de la Obra.

#### 2.1.7.- PRUEBAS

Antes y después de los trabajos de colocación de concreto, el Propietario podrá contar con un laboratorio de pruebas, para efectuar pruebas y ensayos del concreto, de acuerdo con las normas ASTM y ACI, y verificar su cumplimiento con las especificaciones.

El Contratista deberá permitir el acceso a la Dirección de la Obra a las áreas donde almacene, prepare y mezcle el concreto. Todos los materiales, equipos y métodos serán sujetos de inspección y aprobación por parte del Propietario y la Dirección de la Obra.

---

El que el Propietario no reclame al momento los defectos del concreto o los materiales no significa en modo alguno que dichos concretos o materiales no sean rechazados mas adelante cuando descubra dichos defectos, y no representa obligación de aceptación de los trabajos por parte del propietario.

Las muestras para las pruebas de resistencia del concreto serán tomadas por lo menos una vez al día, cada 90 m<sup>3</sup> de concreto o por cada 500 m<sup>2</sup> de superficie colada.

Los cilindros para las pruebas deberán ser moldeados y curados en el laboratorio de acuerdo a la norma ASTM C31 y probados de acuerdo a la norma ASTM C39.

Para cada prueba se deberán tomar 3 cilindros, un cilindro será fallado ó probado a los 7 días y dos a los 28 días, los resultados de ambas pruebas deberán ser reportados. Copias de los resultados de las pruebas deberán ser enviados a la Dirección de la Obra, al Contratista y al Proveedor del Concreto.

En adición a las pruebas de resistencia el laboratorio ejecutará las siguientes pruebas:

- Revenimiento: ASTM C143.
- Contenido de Aire: ASTM C231 ó ASTM C173.
- Peso Volumétrico: ASTM C138.
- Temperatura.

Para pruebas en concreto bombeado las muestras deberán ser tomadas en el punto de descarga.

El concreto será aceptado cuando el resultado de las pruebas a los cilindros demuestre que la resistencia es igual o excede la resistencia especificada.

---

## **2.2.- ACERO DE REFUERZO.**

### **2.2.1.- ALCANCE**

Esta especificación cubre el suministro, descarga, almacenamiento, manejo, habilitado y colocación de todo el acero de refuerzo, requeridos para la construcción de la obra, tal como se indica en los dibujos y se describe aquí.

### **2.2.2.- TRABAJO INCLUIDO**

Los trabajos a ejecutar incluyen lo siguiente:

Suministro, recibo, descarga, almacenaje y manejo de todo el acero de refuerzo en el sitio de la obra.

Habilitado, corte, doblado y colocación de todo el acero de refuerzo.

Suministro y colocación de todos los soportes para el acero de refuerzo.

Todas las pruebas e inspecciones indicadas en ésta especificación.

### **2.2.3.- CÓDIGOS Y NORMAS DEL ACERO DE REFUERZO**

Los códigos, normas o reglamentos listados son los requeridos en esta especificación. Se aplicará la última edición y los últimos anexos correspondientes de éstos, vigentes en la fecha de adjudicación del Contrato.

-American Society for Testing and Materials.

A 185 Malla de Alambre Electrosoldada para Refuerzo de Concreto.

A 615 Varillas Corrugadas de Acero Grado 60.

-Publicaciones de American Concrete Institute

ACI 318-95 Reglamento para las Construcciones de Concreto Estructural.

ACI 301 Especificación para Concreto Estructural para Edificios.

ACI 315 Manual de Práctica Normal para Detalles Estructurales de Concreto Reforzado.

-Concrete Reinforcing Steel Institute

Manual de Práctica Normal.

-Dirección General de Normas

B-6-1972 Varillas Corrugadas de Acero, Procedente de Lingote ó Palanquilla, para Refuerzo de Concreto.

### **2.2.4.- MATERIALES**

-Acero de Refuerzo

Todo el acero de refuerzo deberá ser varillas corrugadas de acero de lingote ó palanquilla, conforme a los requisitos de la Norma B-6-1972 de la Dirección General de Normas, para varillas de grado 42, con el límite de fluencia mínimo de 4,200 kg/cm<sup>2</sup>; para varillas de grado 60 serán conforme a los requisitos del ASTM A 615

---

Las varillas corrugadas deberán identificarse con números, letras y/o símbolos realzados, que signifiquen: procedencia de palanquillas, marca del fabricante, número del fabricante, número correspondiente a la designación de la varilla, y una clave que indique la correspondencia con la norma B-6-1972.

Las varillas lisas del # 2 tendrán un límite de fluencia mínimo de 2,300 kg/cm<sup>2</sup>.

El Contratista verificará que el acero de refuerzo cumpla con las Normas de calidad establecidas. El Contratista, si así lo desea, podrá asignar también un representante en la fábrica de acero de refuerzo para que certifique la calidad del mismo.

#### -Alambre de Amarres

Para sujetar el acero de refuerzo en su lugar, se utilizará alambre de fierro, relevado de esfuerzos, de calidad adecuada y calibre no inferior al No. 16.

#### -Soportes

Los soportes deberán dar la rigidez adecuada y se deberá contar con los elementos necesarios para soportar el peso del acero de refuerzo. Las dimensiones y el número de elementos de los soportes, estará conforme a las especificaciones para la colocación de accesorios del Manual de Practica Normal publicado por el Concrete Reinforcing Steel Institute.

### 2.2.5.- EJECUCIÓN

#### -Descarga, Manejo y Almacenamiento

La descarga, manejo y almacenamiento del acero de refuerzo y de la malla de alambre electrosoldada en el sitio de la obra, será responsabilidad del Contratista, por lo que deberá tomar todas las medidas que juzgue necesarias para garantizar la protección adecuada de los materiales involucrados, debiendo comprobar antes de la descarga que no han sufrido daños durante el transporte.

Todas las varillas corrugadas de acero de refuerzo serán rectas, de sección completa y se entregarán agrupadas en paquetes, con tarjetas de identificación, en sobres sellados señalando diámetro, grado, horneado y marca del fabricante. Estos paquetes deberán manejarse y almacenarse de manera que las varillas de refuerzo no se deformen, debiendo agrupárseles de acuerdo con su diámetro, longitud y áreas de trabajo a las cuales serán destinadas.

Las varillas estarán libres de escamas sueltas, óxido, grasa, aceite y cualquier otro recubrimiento o materia pueda reducir su adhesión con el concreto. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar su contaminación con dichos materiales.

#### -Habilitado

---

Todos los lotes de varilla que se reciban en la obra deberán ser muestreados por el Contratista para verificar su cumplimiento con especificaciones, antes de ser empleados. El Contratista deberá dotar las facilidades necesarias para el almacenamiento separado de cada lote y muestreo correspondiente.

Ningún lote de varilla podrá ser utilizado antes de que se disponga del certificado correspondiente de pruebas.

El Contratista preparará y habilitará todo el acero de refuerzo, tal y como se indica en los planos.

El acero de refuerzo será habilitado de acuerdo con la Práctica Normal de Habilitado de Materiales de Refuerzo (Capítulo 7 del Manual de Práctica Normal del Concrete Reinforcing Steel Institute) exceptuando las modificaciones aquí especificadas o indicadas en los planos.

Todos los dobleces de la varilla se harán en frío. No se calentarán las varillas localmente durante el proceso de doblado, a no ser que se cuente con la aprobación de la Dirección de la Obra. No deberá doblarse ninguna varilla que esté parcialmente ahogada en concreto a menos que así este indicado en los planos.

Todas las varillas que tengan estrangulaciones o reducciones de sección no deberán utilizarse.

Todos los dobleces deberán cumplir con lo indicado en el ACI 318-95, capítulo 7.

#### -Colocación del Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo habilitado en las formas y dimensiones indicadas en los planos, será colocado tal y como así se indica. Las tolerancias para su colocación deberán cumplir con los requisitos del Capítulo 5 del ACI 301.

La dirección de la Obra inspeccionará la colocación del acero habilitado para comprobar el cumplimiento de las localizaciones y dimensiones, mostradas en los dibujos.

Antes de ser colocado, el acero de refuerzo se limpiará hasta dejarlo libre de óxido suelto o en escamas, rebabas, recubrimiento o cualquier otra substancia que pudiera reducir o afectar su adherencia con el concreto. Subsecuentemente a cualquier demora durante la Construcción de la obra, el acero de refuerzo previamente colocado, deberá ser inspeccionado y limpiado cuando fuere necesario. El acero de refuerzo no deberá ser doblado o enderezado de tal manera que pueda dañarse. El calentamiento para llevar a cabo los dobleces o el enderezado de las varillas no será permitido, a no ser que se cuente con la aprobación de la Dirección de la Obra, en casos específicos.

En aquellos casos en que se requieran dobleces adicionales de las varillas en el momento de su colocación con el objeto de evitar interferencias, el Contratista deberá presentar todos los detalles pertinentes a la Dirección de la Obra para su aprobación, antes de que el Concreto sea colocado.

No se permitirá la soldadura de varillas de acero de refuerzo.

---

Los empalmes de las varillas de refuerzo adyacentes serán alternados, a no ser que en los planos se indique lo contrario.

Todas las varillas de refuerzo se colocarán de tal manera que se cumpla con los recubrimientos marcados por el ACI 318-95, capítulo 7.

#### -Soportes de Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo será colocado con precisión y deberá estar firmemente amarrado en toda su longitud, aproximadamente a cada 60 cm. y en todos los empalmes. El acero de refuerzo se mantendrá firmemente en posición durante el colado del concreto mediante separadores, silletas ó cualquier otro tipo adecuado de soporte. Los soportes deberán dejarse en su lugar al ser colocado el concreto. Estos deberán ser metálicos, sin pintar, sin óxido, y colocados adecuadamente para evitar su desplazamiento. Las puntas de los amarres deberán estar dirigidas en dirección opuesta a la cimbra. El número, tipo y espaciamiento de los soportes deberá cumplir con los requisitos del ACI 315.

Cualquier soporte de acero estructural necesarios para la colocación del refuerzo de losas de cimentación, podrá ser dejado en su lugar durante el colado, pero en ningún caso podrá ser usado para reemplazar el acero de refuerzo indicado en los dibujos.

Todos los soportes de acero estructural deberán estar adecuadamente contraventados para evitar movimientos laterales y longitudinales. No se permitirá por ningún motivo que el acero de refuerzo sea soldado a soportes de acero estructural.

#### -Reportes de Pruebas de Acero de Refuerzo

Cada embarque de acero de refuerzo deberá estar representado por reportes certificados de las pruebas de fábrica, ejecutadas en el laboratorio del fabricante, por cada colada de acero.

Los reportes incluirán los resultados de todas pruebas especificadas en la Norma B-6-1972.

El Contratista deberá remitir a la aprobación de la Dirección de la Obra, los reportes de las pruebas, numerados de manera tal que proporcionen identificación positiva de cada colada de acero que representen.

---

## **2.3.- ESTRUCTURAS METÁLICAS.**

### **2.3.1.- ALCANCE.**

Esta especificación cubre el suministro, fabricación, transporte y montaje de la estructura metálica del proyecto "Planta de Conversión de CELANESE Mexicana S.A de C.V." . Los planos estructurales generados para el proyecto deberán trabajarse junto con esta especificación.

La estructura del almacén consiste en:

- Marcos rígidos de acero en una dirección.
- Marcos contraventeados en la otra dirección ortogonal.
- Largueros de perfiles rolados en frío para soporte de cubierta y fachada.

Todo el material necesario para la fabricación y montaje de la estructura será proporcionado por el contratista de la estructura de acero, aunque esta no aparezca en los planos proporcionados por GLG, este material incluye placas, tornillos, puntales, cables y todo aquello que sirva para su colocación en sitio y su buen desempeño estructural.

### **2.3.2.- CODIGOS Y NORMAS.**

Los códigos, normas o reglamentos listados a continuación son los requeridos para lograr la buena ejecución de los trabajos mencionados en el alcance. Se aplicará la última edición y anexos correspondientes de éstos, vigentes a la fecha de adjudicación del contrato.

Manual de Diseño de Obras Civiles, C.F.E., Diseño por Viento

Manual de Diseño de Obras Civiles, C.F.E., Diseño por Sismo

American Society for Testing and Materials.

- A36 Acero Estructural
- A529 Acero Estructural con Punto de Cedencia Mínimo de 42 ksi.
- A307 Tornillos de Acero de Bajo Carbono de rosca estandar.
- A325 Tornillos de Alta Resistencia para conexiones de acero estructural.

American Institute of Steel Construction.

- Manual de Construcción en Acero (Diseño por Esfuerzos Permisibles).

American Welding Society.

- AWS D1.1 Código de Soldadura Estructural.

Instituto Mexicano de la Construcción en Acero.

- Manual de Construcción en Acero (Vols. 1 y 2).

American Iron and Steel Institute.

- Especificación para el Diseño de Miembros de Acero Estructural Rolados en Frío.

### **2.3.3.- MATERIALES.**

---

La denominación de los perfiles de acero estará conforme al Manual de Construcción en Acero del Instituto Mexicano de la Construcción en Acero.

A menos de que se especifique lo contrario en el presente documento, los detalles, fabricación y montaje de toda la construcción de acero estructural se regirán por las "Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Montaje de Acero Estructural para edificios", 8a. edición del "Código de Prácticas Estándar edificios y puentes " y el "Manual de Detalles de Acero Estructural", en su última edición del American Institute of Steel Construction, A.I.S.C. última edición, en tanto éstos no queden invalidados por los requerimientos de los códigos estatales o locales de construcción.

Todo el material, a menos de que se especifique lo contrario en éste u otros párrafos, será acero estructural de acuerdo con las "Especificaciones Estándar para Acero Estructural para Puentes y Edificios" de la American Society for Testing and Materials. Todos estos materiales se laminarán de lingotes nuevos en cumplimiento con estas especificaciones .

Todo el material mostrado en los planos estructurales emitidos por GLG, serán como a continuación se indica:

- Estructura principal, contraventeos, barras estabilizadoras, placas base y placas de conexión: ASTM A36.
- Largueros: ASTM A446 Gr. 50.
- Tornillos para las conexiones de largueros: ASTM A307.
- Tornillos para las conexiones de los marcos principales: ASTM A325.
- Soldadura: E70XX.

Cuando no se pueda obtener el material indicado o especificado para cumplir con los programas acordados, se permitirá al Contratista sugerir un material sustituto. Todo el material de sustitución debe ser equivalente en sus propiedades al especificado en el proyecto .

Todas las sustituciones tienen que ser aprobadas previamente por la Dirección de la Obra.

Todo el material sustituido debe estar claramente identificado y también indicado en cada plano de taller.

#### 2.3.4.- CONEXIONES.

Se proporcionará todas las conexiones, clips, placas de asiento, atiesadores, material de empalme, tornillos, pernos de montaje, soldaduras, etc., y cualquier otro material necesario para efectuar un montaje completo.

En general, todas las conexiones de taller serán soldadas.

Todas las conexiones deberán ser simétricas. Las asimétricas requieren de la aprobación específica de la Dirección de la Obra.

Los empalmes de miembros en tensión serán con base a la capacidad total del área neta transversal, a menos de que se indique lo contrario.

---

Los empalmes de miembros en compresión se diseñarán, a menos de que se indique lo contrario, para la capacidad total como miembro de compresión bajo la consideración de la relación de esbeltez que rija. Los empalmes de compresión sólo se colocarán en o cerca de lugares de soporte lateral. Se evitarán los empalmes en un mismo plano de trabajo de la sección.

Los empalmes donde rigen los esfuerzos por flexión deberán desarrollar el módulo de sección del elemento empalmado, a menos de que se indique lo contrario.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de agujeros hechos con soplete para conexiones atornilladas. La violación de esta cláusula será causa suficiente para rechazar todo aquel elemento en el cual dichos agujeros fueron hechos con soplete.

Toda la soldadura se efectuará con electrodos E70XX o un equivalente aprobado.

### 2.3.5.- PUNZONADO Y TALADRADO.

Todos los agujeros para los tornillos y pernos deberán estar bien terminados y espaciados con exactitud y tener un diámetro conforme a la tabla 1:

Tabla 1

| Diámetro del Tornillo (Dt)<br>mm | Diámetro del Agujero (Da)<br>mm |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 13 - 22                          | + 2                             |
| 25 - 35                          | + 4                             |
| 38 - 70                          | + 10                            |
| 76 - 102                         | + 13                            |

Todo el material cuyo grosor sea mayor al diámetro del tornillo más 3 mm, y todo material con un grosor de 22 mm o más se taladrarán, no se punzonarán.

Las demás disciplinas deben proporcionar las ubicaciones y dimensiones de los agujeros requeridos con el tiempo suficiente para así evitar retrasos en su trabajo, de no ser las otras disciplinas deberán proporcionarse sus propios agujeros en el acero estructural en el campo. Cualquier agujero que no esté específicamente indicado en los planos estructurales deberá ser autorizado por la Dirección de la Obra.

La inspección de las conexiones de campo debe ser hecha por el Inspector siguiendo las instrucciones de la Dirección de la Obra. El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra necesaria para la verificación de las conexiones a entera responsabilidad por el costo y el retraso en la corrección de las conexiones que no sean satisfactorias, tanto en lo relativo a su propio trabajo como en las demoras que afecten el trabajo de otros Contratistas.

### 2.3.6.- SOLDADURA.

Toda la soldadura de taller se efectuará de acuerdo con el proceso manual de soldadura de arco metálico a gas o arco eléctrico protegido con protección de bióxido de carbono o soldadura de arco sumergido y toda la soldadura de campo mediante el proceso manual de

---

arco metálico protegido. Serán soldadores adecuadamente calificados quienes efectúen toda la soldadura de taller o campo. Ver el encabezado "Calificación de los Soldadores".

Todos los electrodos utilizados para el proceso manual de arco eléctrico a gas serán E70XX y deberán cumplir los requerimientos del código para soldadura en una construcción de edificios de la American Welding Society A.W.S., última edición.

A menos de que se indique lo contrario, todas las soldaduras y mano de obra estarán reguladas por las "Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Montaje de Acero Estructural para edificios" última edición, del American Institute of Steel Construction, en conjunción con el código para "Soldadura en Construcción de edificios" de la American Welding Society.

Los esfuerzos permisibles en soldaduras aplicadas en taller usando electrodos E70XX ó SAW y acero A-36 serán:

|                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| Tensión - flexión - | 1548 Kilogramos por cm <sup>2</sup> . |
| Esfuerzo cortante - | 1478 Kilogramos por cm <sup>2</sup> . |

Los esfuerzos permisibles en soldaduras aplicadas en campo usando E70XX o SAW-2 y acero A-36 serán:

|                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| Tensión - flexión - | 1548 Kilogramos por cm <sup>2</sup> . |
| esfuerzo cortante - | 1112 Kilogramos por cm <sup>2</sup> . |

Las superficies que se van a soldar deberán estar libres de escoria suelta, escamas, herrumbre, grasa , pintura u otras materias extrañas. Antes de soldar se quitará la pintura de las superficies pintadas para dejar expuesta la superficie de acero limpia.

Estas especificaciones sólo se aplican a la ejecución de soldaduras incluidas en el grupo de soldadura precalificada por el código de la American Welding Society. Para la ejecución de otros tipos de soldadura deben obtenerse el permiso y la aprobación del Gerente de construcción

Las soldaduras de filete a tope y de tapón deberán tener el tamaño y longitud suficientes para desarrollar los esfuerzos requeridos. Las conexiones de viga soldadas deberá tener una resistencia equivalente a las "conexiones del alma de la viga" tal y como se describen en al encabezado "Conexiones Accesorios, Detalles etc. " de esta especificación.

Los casos en que el diseño requiera soldar dos elementos de diferentes espesores y cuando dichos espesores sean incompatibles para una soldadura apropiada, el Contratista deberá conectar apropiadamente los ángulos o placas de una proporción de espesores apropiada, a pesar de que esto no se requiera o indique en los planos suministrados por GLG.

Deberán proporcionarse todas las camas de fabricación y sujetadores necesarios para evitar las distorsiones durante la soldadura. Se diseñarán los detalles de manera que el mayor trabajo de taller posible sea horizontal. Habrá que evitarse el socavar una garganta o superficie de fusión insuficiente, falta de fusión o salpicadura. Las partes que se soldarán con filete deberán ponerse en contacto lo más cerca que resulte factible.

---

Debe prestarse especial atención al requerimiento de que el tamaño máximo de una soldadura con filete que puede asumirse en el diseño de una conexión, deberá ser tal que los esfuerzos en el material base adyacente no excedan el valor permisible para este material.

El diámetro máximo del electrodo será de 5 mm, pero en ningún caso será el diámetro del electrodo mayor al tamaño de la soldadura.

El tamaño mínimo de la soldadura proporcionada para transmitir esfuerzos será de 4.8 mm. En los casos en que dicha soldadura, que lleva los esfuerzos calculados, se use a la orilla de un material de 4.8 mm., la soldadura deberá elaborarse especialmente para desarrollar un grosor completo de garganta debiendo designar especialmente dicha condición en los planos de taller .

Ninguna soldadura que transmita esfuerzos calculados será de menos de 50 mm de longitud y ninguna soldadura intermitente tendrá una longitud inferior a 38 mm.

No deberán aplicarse soldaduras a los patines de miembros en extensión perpendicularmente a la dirección del esfuerzo .

Las soldaduras con filete de más de 7.9 mm se ejecutarán en no menos de dos pasadas . Cuando se requieran varias pasadas para producir una soldadura de cierto tamaño deberá eliminarse en el límite toda la escoria de la superficie soldada antes de iniciar la siguiente pasada.

El tamaño de la soldadura indicado es el tamaño de la superficie de fusión, es decir, el tamaño del contacto que una soldadura tiene con cada uno de los miembros que une.

Se deberán colocar soldaduras con filetes laterales y finales alrededor de las esquinas con una longitud mínima de dos veces el tamaño nominal de la soldadura.

Se deberán añadir aproximadamente 19 mm a la longitud teórica de todas las soldaduras como tolerancia para cráter a menos de que éstos estén bien rellenos.

Las partes que se van a unir deben ponerse en contacto lo más cerca posible pero nunca deberán estar separadas por más de 4.8 mm. Si la separación excede 1.6 mm, el tamaño de la soldadura se incrementará por la cantidad de la separación.

Siempre que sea posible usar la soldadura intermitente, el espaciamiento longitudinal de las soldaduras intermitentes no deberá exceder 300 mm.

El material cuyo espesor sea superior a 19 mm. deberá precalentarse antes de soldarlo. Para obtener las temperaturas del metal de las piezas por soldar mediante un precalentamiento, siga los requerimientos del código de construcción de la American Welding Society. La temperatura de precalentamiento no deberá exceder los 200 grados centígrados.

En los casos en que es probable que se presenten distorsiones debido a un calentamiento desigual o contracción del elemento, deberá elaborarse un programa para precalentamiento y enfriado especiales y una secuencia apropiada para el desarrollo de la soldadura, con el fin de asegurar la alineación del producto final y evitar la acumulación de los esfuerzos residuales.

---

A temperaturas de subcongelación, precaliente todo el metal localizado dentro de una distancia de 76 mm de la soldadura a una temperatura mínima de alrededor de 21 grados centígrados.

No deberá soldarse si esta lloviendo, o cuando las superficies estén cubiertas con agua, a menos de que el operador y el área de trabajo estén apropiadamente protegidos.

No se permitirá el uso de tornillos de alta resistencia de tipo aplastamiento en combinación con soldaduras.

No se permitirá ninguna soldadura u operación en la que se utilice flama, arcos o dispositivos de chispa en el campo, sin el permiso por escrito del Gerente de Construcción .

No se permitirá soldar en juntas que incluyan tornillos de alta resistencia, a menos de que esto haya sido específicamente aprobado por el ingeniero residente del Propietario.

### 2.3.7.- CALIFICACION DE LOS SOLDADORES.

En el caso de la ejecución de soldaduras para resistencia estructural sólo se permitirán soldadores que hayan pasado con éxito dentro de los últimos seis meses un examen para el tipo de trabajo en el cual se van a emplear, a menos de que hayan estado efectuando en forma continua este tipo de operación de soldadura después de haber aprobado con éxito dicho examen, tal y como está prescrito en el "Procedimiento de Calificación Estándar" de la American Welding Society, o por las pruebas prescritas por el código local de construcción cualesquiera que sean mas estrictas a juicio del Propietario.

La calificación de cada uno de los soldadores se presentará, por escrito, para ser aprobada por el Propietario.

Todos los costos para la calificación de soldadores serán cubiertos por el Contratista.

### 2.3.8.- INSPECCIÓN DE TALLER Y DE CAMPO

El Propietario puede contratar y pagar el costo de los Servicios de un inspector independiente de taller y de campo. Será responsabilidad del Contratista solicitar el nombre del inspector independiente antes de iniciar el trabajo de taller.

El Contratista de la Estructura proporcionará copias al inspector de las órdenes de molino y certificados de molino y le permitirá acceso a todas las partes del taller de fabricación.

El inspector de taller verificará la conformidad de todo el material con los requerimientos de las especificaciones y planos en relación con la calidad de material, tamaño y longitud de los miembros incluyendo su rectitud y alineación. Asimismo, examinará los métodos y mano de obra de fabricación del taller y la calidad de las conexiones.

El Contratista de la Estructura asumirá la responsabilidad del costo y retraso en el reemplazo de material rechazados tanto en relación con su propio contrato como en que dicho costo del retraso afecte el trabajo de otros Contratistas.

Antes del embarque el inspector de taller debe inspeccionar y aceptar todo el material fabricado. No obstante, dicha aceptación no libera al Contratista de cambiar o corregir

---

cualquier material o mano de obra defectuoso que se encuentre mas adelante ni tampoco libera al contratista del acero de errores en las dimensiones de piezas terminadas.

Todas las piezas fabricadas se examinarán en cuanto a la limpieza y pintura apropiadas de las superficies expuestas. Todos los miembros se marcarán por pieza de manera que correspondan a las marcas de código del último plano de montaje.

### 2.3.9.- COLUMNAS Y PLACAS BASE

Las columnas, en general deberán ser de secciones laminadas del tamaño y peso especificados en los planos, de una sola pieza y sin uniones excepto como se especifique o indique de otra manera.

El extremo inferior de todas las columnas así como los extremos superiores donde se asienten placas horizontales, deberán maquinarse. Las columnas podrán cortarse con cizalla si la superficie de corte es a escuadra y proporciona contacto equivalente a una superficie maquinada.

En los empalmes de las columnas, se cortará con exactitud ambos extremos del tramo inferior y biselarse el tramo superior para que las soldaduras a tope penetren por completo para obtener toda la capacidad de la pieza en el tramo superior .

Las placas de base deberán ser rectas y estar alineadas. Las placas de base deberán enderezarse mediante prensado.

El Contratista encargado del acero estructural deberá hacer perforaciones en las placas de base, de acuerdo con las disposiciones del espaciamiento de los tornillos de anclaje anotados en los planos.

Proporcione las placas de base y las placas horizontales de los extremos superiores como esté indicado. Estas piezas deberán ser de las dimensiones y espesores indicados y punzonadas o taladradas para las anclas como se requiera.

Las placas de base deberán soldarse a los fustes de las columnas. No se utilicen soldaduras continuas menores de 7.9 mm y suéldese a todo lo ancho del patín de la columna. En el alma debe usarse soldadura intermitente. Para soldar los miembros incompatibles ver también en esta especificación el encabezado "Soldadura".

Se deberán nivelar perfectamente las placas base como se muestra en los dibujos.

Para nivelar las placas de base no se permitirá el uso de calzas de acero.

Colocar ángulos de asiento en la parte superior así como en los diversos niveles de pisos de todas las columnas cuando ello se requiera cuando las vigas o los armazones en los patines y almas de las columnas no proporcionen suficiente apoyo.

Cuando columnas de viento o postes secundarios se ligen a la cuerda inferior de una armadura, use conexiones en ambos lados con agujeros ovalados verticalmente en el alma de la columna para permitir la deformación.

---

### 2.3.10.- ARMADURAS Y CONTRAFLAMBEOS

Los claros, peralte total, espaciamiento entre nudos y tamaños de todos los miembros de las armaduras y contraflambeos deberán ser tal como aparecen en los dibujos.

Todos los miembros tendrán los ejes neutros intersectándose en los puntos del nudo. Las cuerdas de la armadura generalmente están diseñadas de modo continuo. Las cuerdas de las armaduras de hasta 12 metros de longitud deberán ser fabricadas sin empalmes, excepto indicadas. En ningún caso, las cuerdas de las armaduras deberán ser empalmadas en los puntos donde los esfuerzos sean mayores de  $\frac{2}{3}$  del máximo. Todos los empalmes deberán ser hechos con soldadura de penetración completa.

No deberá usarse ninguna soldadura de filete menor de 76 mm. Donde dicha soldadura se utilice en el borde de placas de 5 mm o en los ángulos para la conexión de los miembros del armazón, la soldadura deberá colocarse hacia afuera para obtener el grosor total de la garganta. Tener especial cuidado para que el miembro de la armadura y toda la armadura queden libres de torceduras y esfuerzos residuales debidos a la aplicación no uniforme de calor.

Consultar la parte sobre " Soldadura" para enterarse del tamaño y longitud permisibles para las soldaduras con filete.

Si la longitud o el peralte de la armadura exceden los claros de embarque, el Contratista deberá colocar empalmes de campo fuera del centro, a la tercera parte de los claros para su ensamblaje en el campo. Los empalmes de compresión deberán colocarse en o cerca de un lugar de soporte lateral, si no, el Contratista deberá proporcionar, por su cuenta, y con la aprobación de la Dirección de la Obra, todo el material adicional requerido para establecer un soporte lateral satisfactorio. En caso de que los miembros de la cuerda estén empalmados con las juntas, donde las placas de empalme transfieren esfuerzos, no se use la placa de empalme como parte del material de empalme. Los armazones que tengan la cuerda ondulada o torcida en los miembros, deberán enderezarse antes del montaje.

Los miembros dobles sin placas de alma deberán puntearse con la ayuda de placas de refuerzo soldadas, espaciadas de madera que la reacción de esbeltez de cualquier configuración entre los sujetadores no exceda el 75% de la relación reguladora de esbeltez, pero en ningún caso se debe puntear un miembro de compresión menos de dos veces entre cada punto de tramo sucesivo.

Los requisitos de punteo mencionados en el párrafo anterior son aplicables a los ángulos en estrella en cada dirección.

Los miembros de cuerda y alma de todas las armaduras se desarrollan sin ninguna reducción por agujeros. Por esta razón no se permitirán orificios para conexiones hacia cualquier miembro de tensión en las almas y cuerdas del armazón y a menos de que se proporcione un refuerzo local adecuado en los lugares donde se perforen o taladren los orificios o a menos que los orificios estén en un lugar en el que las deducciones de los orificios no sobreesfuercen la cuerda para los esfuerzos indicados.

---

### 2.3.11.- LARGUEROS DE CUBIERTA

Se suministrarán todos los largueros y vigas de acero mostrados en los planos los largueros deberán ser de tramos simples excepto indicados específicamente de otra manera en los planos de diseño.

Los extremos de los ángulos soportados sobre armaduras y vigas del techo deberán localizarse a no más de 10 mm de la línea de centro de las armaduras y de las vigas de techo.

Como un amarre de refuerzo del alma entre extremos interrumpidos de los Largueros de cubierta sobre los soportes proporcionar una barra de 64 X 10 mm ubicada a 76 mm de la parte superior del larguero de cubierta y conectarlo a cada larguero de cubierta con 2 pernos de 19 mm de diámetro . El espacio máximo entre los extremos de los largueros de cubierta sobre el soporte será de 13 mm.

### 2.3.12.- ESTRUCTURACIÓN DE LAS PAREDES

Se proporcionarán largueros horizontales, soportes de ángulo, etc. para apoyar el recubrimiento de la lámina metálica de las paredes, como se indica en los planos estructurales.

Cuando los largueros, travesaños u otros miembros de la estructura de las paredes permanezcan expuestos a la intemperie y no tengan formación de arco y en todos los empalmes y donde los elementos de los largueros estén soldados, deberán proporcionarse soldaduras continuas de sello .

Esmerilar todas las soldaduras hasta que tenga una apariencia lisa .

La distancia entre los extremos de los largueros adyacentes en los puntos de empalme no deberá exceder 10 mm .

Para los aleros, apoyados por piezas contraflechadas, prever un ajuste horizontal y vertical en el campo . Después de la alineación, las conexiones ranuradas deberán fijarse mediante soldaduras o utilizando tornillos de alta resistencia .

Es imperativo mantener la alineación horizontal y vertical de todos los alero. Para este fin, el Contratista deberá proporcionar un contraventeo adicional a las vigas de la orilla y a los largueros de cubierta, en la forma requerida para mantener la alineación correcta.

Donde se indique en los dibujos, se proporcionarán tirantes de larguero; éstos se colocarán a 76 mm. de la superficie exterior. A menos que se indique lo contrario, se proporcionará una línea de barras atiesadoras de 16 mm. de diámetro para todos los largueros de 3.65 a 6.10 m y dos líneas de barras atiesadoras de 13 mm de diámetro a 1/3 del claro de todos los largueros de más de 6.10 m.

---

Debe tenerse cuidado al montar los largueros de viga o de canal para que queden alineados y sin torceduras. El encargado del montaje deberá efectuar las correcciones según sea necesario en caso de que se descubra que estos miembros están defectuosos.

Donde la superficie de los largueros se proyectara más de 54 mm más allá de la superficie del patín de la columna, se proporcionará un relleno del grosor adecuado para apoyar la chapa para pared. Si la superficie del larguero mide más de 54 mm, bloquear el larguero (si es necesario) y extender la parte que queda del mismo sobre el patín de la columna para que reciba la lámina de muro.

### 2.3.13.- ARRIOSTRAMIENTO

Todos los arriostramientos se detallarán en los planos.

Todos los ángulos de unión para conectar las diagonales del arriostramiento se unirán con pernos de alta resistencia o se soldarán en el taller.

Es imperativo que todo el arriostramiento se instale y conecte justo después de que los elementos a arriostrar se coloquen. Si por cualquier razón esto no puede hacerse inmediatamente, será la responsabilidad del Contratista instalar el arriostramiento temporal suficiente para mantener la estabilidad lateral de la estructura. Este arriostramiento temporal deberá mantenerse en su lugar hasta que el arriostramiento definitivo se haya montado y conectado en su totalidad.

### 2.3.14.- TOLERANCIA

La verticalidad y el nivel de los elementos individuales de toda la estructura metálica, tendrán una tolerancia que no excederá 1:500, excepto las columnas exteriores que tendrán una tolerancia que no excederá 1:1000.

### 2.3.15.- PINTURA

La pintura será aplicada en el taller. A todos los miembros estructurales terminados deberá aplicársele el siguiente sistema anticorrosivo de pintura:

| PRIMARIO:                            | Esp. de Capa | Num. Capas |
|--------------------------------------|--------------|------------|
| Anticorrosivo libre de cromo y plomo | 2 mills.     | 1          |

#### ACABADO:

|  |            |   |
|--|------------|---|
| Se usará pintura de esmalte compatible con el primario de taller | 0.5 mills. | 2 |
|--|------------|---|

El color de la pintura de acabado será el aprobado por la Dirección de Obra.

Inmediatamente después de adjudicado el Contrato, el Contratista de acero estructural deberá someterse al Gerente de Construcción para aprobación por parte de GLG Proyecto, el nombre e identificación de la pintura que él proponga usar. Las propuestas deberán incluir una descripción completa del Primario y del Acabado.

---

Todas las superficies que no vayan a estar en contacto cuando sean ensambladas en el taller o cuando sean erigidas en el campo, pero que estarán inaccesibles después de ensambladas o erigidas, deberán recibir el sistema anticorrosivo de pintura antes de ensamblarse. Después de la fabricación, todas las superficies de las piezas terminadas, excepto que se indique lo contrario en los planos, deberán ser pintadas antes de embarcarlas.

Antes de embarcar cualquier pieza de acero habilitada y pintada al sitio del proyecto, deberá enviarse a la Dirección de la Obra una carta del fabricante de la pintura donde se establezca que la pintura está siendo aplicada correctamente, con el equipo apropiado y la viscosidad correcta.

El acabado de la pintura deberá ser liso, sin huecos, desgajamientos, vetas, correduros ó desprendimientos. Debe evitarse el brisado.

#### 2.3.16.- LIMPIEZA Y RETACADO DE LA PINTURA.

Después del montaje, limpiar todas las superficies de los miembros de acero pintados.

Después del montaje de los miembros, aplicar una mano de retoque de la misma pintura usada en el taller, a todas aquellas marcas, escoriaciones y otras áreas donde se haya dañado, y a todos aquellos pernos, soldaduras y áreas adyacentes dejadas sin pintar en el taller. Las áreas en torno a las cabezas de los pernos deberán ser completamente "cepilladas", para asegurar un adecuado recubrimiento de pintura.

#### 2.3.17.- PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ACERO ESTRUCTURAL

Antes de que se aplique cualquier pintura en el taller todas las superficies de los miembros estructurales deberán ser limpiados cuidadosamente en el taller de habilitación para remover el moho, escamas sueltas o apretadas, suciedad y cualquier materia extraña. Las rebabas deberán removerse mediante esmerilado. Toda la grasa y el aceite será removido mediante solventes. Remover completamente el metal salpicado por la soldadura, escoria y otros productos de soldadura depositados, adheridos al acero. Las superficies deberán ser cuidadosamente secadas antes de pintarlas.

Las superficies de acero, antes de pintarlas deberán ser automática o manualmente limpiadas con carda mecánica, de acuerdo a las especificaciones del Steel Structural Painting Council.

#### 2.3.18.- MARCAS DE IDENTIFICACION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

El Contratista de acero estructural deberá identificar con letras y números aplicados con estencil los elementos estructurales empleando la misma nomenclatura que se indica en los planos.

Las letras y números de identificación serán de 20.32 cm. (8") de altura y las letras de identificación orientaciones serán de 12.1 cm. (5") de altura, como se indica en los planos . Los estenciles deberán ser hechos con pintura de esmalte. El esmalte deberá ser compatible

---

con la pintura epóxica usada en el taller en la estructura metálica y el color será aprobado por el Gerente de Construcción.

Coloque las letras de identificación encima de las números de las alturas, encima de los niveles de piso como se indica en los planos.

### 2.3.19.- VISITA AL SITIO

Antes de elaborar la propuesta los concursantes deberán realizar una cuidadosa inspección del sitio y las construcciones presentes, y se familiarizarán con las condiciones reales, acceso del sitio, accesos, espacio disponible de almacenamiento, instalaciones y obstrucciones que puedan encontrarse durante el avance del trabajo.

Si se encuentra que las condiciones son contrarias a lo indicado en los planos o lo aquí especificado, los concursantes lo harán notar en sus cotizaciones e indicarán si la cotización cubre las condiciones encontradas a las especificadas en los planos y en las especificaciones.

El Contratista estudiará cuidadosamente los planos y las especificaciones y se familiarizará con el trabajo que será realizado por contratistas de otras especialidades y su programa de actividades antes y durante el montaje de la estructura; deberá dejar el espacio requerido por los contratistas de otras especialidades y las operaciones del Propietario .

Las maniobras del Contratista y todo lo requerido para almacenar y desplazar los materiales tienen que hacerse en colaboración con el Propietario y bajo la máxima protección a la maquinaria y equipo del mismo .

El Contratista deberá proporcionar e instalar, cuando sea necesario, puentes y apuntalamientos para trasladar el equipo de montaje y el material al cruzar excavaciones, depresiones y otros obstáculos parecidos. Al terminar su trabajo, deberá remover todos estos puentes y apuntalamientos temporales.

Sólo se permitirá equipo montado sobre neumáticos cuando tenga que circular sobre pisos de concreto existentes o recién construidos .

Cuando el equipo de montaje sea soportada por losas de concreto, el contratista deberá proporcionar tablonces de tamaño suficiente para repartir la carga con intensidad igual a la que se empleó en el diseño de la losa; cuando esto no sea posible, el contratista deberá proporcionar apuntalamientos bajo la losa de suficiente resistencia para soportar seguridad el equipo de montaje.

### 2.3.20.- PLANOS DE TALLER

Antes de iniciar la fabricación de la estructura, el Contratista deberá presentar a la Dirección de la Obra los Planos de Taller; éstos deberán contener la información completa para la fabricación de los elementos de la estructura, incluyendo la localización, tipo y tamaño de todos los tornillos y soldaduras. Se hará la distinción entre sujetadores, soldaduras de taller y de campo. Se elaborarán de acuerdo con las mas modernas prácticas y se tendrá en cuenta la rapidez y economía en la fabricación y el montaje.

La Dirección de la Obra devolverá estos planos aprobados o aprobados sujetos a las correcciones anotadas, esta aprobación no releva al Fabricante de su responsabilidad por la exactitud de las dimensiones detalladas en los dibujos de taller, ni por el buen ajuste de las piezas al ensamblarse en campo.

---

## **2.4.- PERNOS DE ANCLAJE**

### **2.4.1.- ALCANCE**

Esta especificación cubre el suministro, fabricación, e instalación de pernos de anclaje con sus tuercas y roldanas correspondientes para la construcción de la obra, tal como se indica en los planos y se describe aquí.

### **2.4.2.- CODIGOS Y NORMAS**

Los códigos, normas o reglamentos listados son los requeridos en ésta especificación. Se aplicará la última edición y los últimos anexos correspondientes de éstos, vigentes en la fecha de adjudicación del Contrato.

American Institute of Steel Construction

Código de práctica normal para Edificios y Puentes de acero.  
Especificación para el Diseño, Fabricación y Montaje de Acero Estructural para Edificios.

American Society for Testing and Materials  
A36 Especificación para Acero Estructural.

American Welding Society  
D1.1.-72 Reglamento de Soldadura Estructural.

### **2.4.3.- MATERIALES**

Pernos de Anclaje, tuercas y roldanas

Los pernos de anclaje, a menos que se indiquen lo contrario en los dibujos, se fabricarán de conformidad con ASTM A36. Los tamaños de los pernos de anclaje se indicarán en los dibujos.

Manejo y Almacenamiento de los Materiales

El almacenamiento en el sitio de la obra de las anclas y tuercas, será responsabilidad del Contratista. Los materiales serán almacenados en tarimas, colocadas sobre el piso, sobre polines ó cualquier otra clase de soportes, colocados de tal forma que los elementos no se dañan y deberán protegerse contra la corrosión ó deterioro. Los elementos de acero que resulten dañados debido al manejo impropio ó protección inadecuada serán inmediatamente reemplazados por el Contratista por material nuevo, sin costo adicional para el Cliente.

Se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar la acumulación de lodo, mugre o cualquier otro material extraño que interfiera con una adherencia adecuada del acero en el concreto.

### **2.4.4.- EJECUCION**

---

## Instalación

Será responsabilidad del Contratista el fijar adecuadamente todos los elementos ahogados en concreto, de manera que no ocurran desplazamientos en cualquier dirección, antes, durante y después del colado del concreto. No se permitirá la soldadura de puntos al acero de refuerzo para dar un soporte temporal a los elementos de acero ahogados en concreto.

Los procedimientos de Instalación deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de la Obra antes de su uso.

Todos los elementos deberán estar limpios y rectos, y deberán estar libres de óxido, costras, distorsiones o cualquier otro defecto. El enderezado deberá hacerse por medio de un procedimiento que garantice que no se dañe el material. La presencia de dobleces o arrugamientos serán causa suficiente para rechazo.

## Fabricación y Tolerancia

La Fabricación se efectuará conforme a la “Especificación para el Diseño, Fabricación y Montaje de Acero Estructural para Edificios” de AISC. Las tolerancias a menos que se indique lo contrario en los dibujos estarán conforme al “Código de Práctica Normal para Edificio y Puentes de Acero”, del AISC.

### 2.4.5.- PRUEBAS

No es aplicable, sólo se requieren certificados de calidad de los materiales.

### 2.4.6.- INFORMACION QUE DEBE PROPORCIONAR EL CONTRATISTA

Después de adjudicado el Contrato

El Contratista suministrará a la Dirección de la Obra información y datos dentro del tiempo indicado.

Los documentos se suministrarán para aprobación (A) ó para información (I), según se indica a continuación por los símbolos respectivo.

| Concepto   | Periodo de Tiempo         |
|--|---------------------------|
| Planos<br>Planos de Taller (A)   | 30 Días antes del colado. |
| Procedimientos de ejecución conforme a los establecidos en el artículo 4.4 (A) | 30 días antes de su uso.  |

---

## **2.5.- GROUT.**

### **2.5.1.- ALCANCE.**

Esta especificación cubre el suministro y colocación del grout no metálico estabilizador de volúmen y grout epóxico, para el desplante de equipos y estructura metálica.

### **2.5.2.- TRABAJOS A REALIZAR.**

Se utilizará grout MASTERFLOW 928 de Master Builders Technologies, siempre que se indique grout para desplante de equipos y estructuras metálicas. Cualquier sustitución deberá ser aprobada por la Dirección de la Obra.

Se utilizará grout CEILCOTE 928 de Master Builders Technologies, siempre que se indique grout epóxico para desplante de equipos y estructuras metálicas. Cualquier sustitución deberá ser aprobada por la dirección de la Obra.

Las superficies de concreto que van a recibir las placas base para soportar estructuras metálicas y equipos deberán estar acabadas y el concreto debe haber sido curado como se menciona en las especificaciones correspondientes.

El concreto y las superficies de las estructuras y equipos a recibir deben limpiarse para remover polvo, aceite u otras sustancias que puedan afectar la adherencia con el grout. Además de esto se deberán seguir las recomendaciones del fabricante del grout.

La base de la estructura metálica y/o equipo a recibir debe alinearse, nivelarse y apoyarse de la siguiente manera:

Previo a la colocación de las estructuras metálicas, el contratista fijará con mortero varias calzas de 3 mm. de espesor. Estas se localizarán cerca de las anclas y al centro de cada pedestal y niveladas 3 mm. abajo del nivel de desplante de las placas base de columnas. Posteriormente se colocarán laines de ajuste para dar el nivel final.

Además de las recomendaciones, se deberán consultar las recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

El Grout deberá mezclarse y aplicarse de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Deberá tenerse especial cuidado en asegurar el correcto llenado del espacio entre las superficies soportante y soportada y la eliminación de cualquier hueco.

---

## **2.6.- CIMBRA Y OBRA FALSA**

### **2.6.1.- ALCANCE.**

Esta especificación cubre el suministro de todos los materiales, equipo, herramientas y mano de obra necesarios para la fabricación, transporte, colocación y remoción de cimbras de contacto y obra falsa que se requiera para la construcción de la obra, de conformidad con lo indicado en los dibujos y lo aquí especificado.

### **2.6.2.- TRABAJO INCLUIDO.**

Suministro, diseño, construcción, instalación y remoción de todas las cimbras y obra falsa que se requiera.

### **2.6.3.- EJECUCIÓN.**

#### **Cimbras**

Las cimbras deberán diseñarse, construirse e instalarse en tal forma que proporcionen seguridad cuando se les someta a las cargas previsible, durante el tiempo suficiente para que el concreto de la estructura alcance resistencia para soportar esas cargas. Además, las cimbras deberán tener las dimensiones, forma, alineamiento, elevación y posición indicadas en los dibujos de la estructura de concreto.

Antes de construir las cimbras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de la Obra, los dibujos detallados, en los que se indicaran los principales datos constructivos y las cargas de diseño. La aprobación de la Dirección de la Obra no eximirá al Contratista de la responsabilidad por la construcción, mantenimiento y funcionamiento correcto de las cimbras.

#### **Superficies en Contacto con las Cimbras**

Las cimbras para concreto no aparente, deberán presentar superficies planas y ser herméticas, para evitar fugas de mortero. Cuando la cimbra para losas se contraiga, dejando aberturas, estas deberán calafatearse. Antes de su empleo deberán recubrirse con resina o aceite.

Las cimbras para concreto aparente, excepto en espacios que no serán utilizados, será metálica o construida a base de madera contrachapada, con 16 mm (5/8") de espesor mínimo y será tratada para resistir la humedad. Las hojas o tablas serán lo mas anchas posibles y en las juntas se presionaran un contra otra para dejarse sólidamente apoyadas. Antes de su empleo, deberán recubrirse con resina o aceite. El arreglo de los tableros deberá ser armonioso y simétrico con respecto a las juntas dispuestas en sentido vertical y horizontal. Se evitará el uso de piezas pequeñas.

Se utilizarán piezas de tal manera que todas las esquinas de concreto que queden aparentes, resulten achaflanadas 45 grados con lados de 2 cm. En el caso de losas que sobresalgan hacia el espacio exterior, se preparará un gotero de 2 x 2 cm cerca del borde.

En el caso de concreto aparente, deberán rechazarse las secciones de cimbras que muestren defectos en cuanto a su coincidencia en las juntas o que afecten a las superficies de concreto.

---

## Inspección de las cimbras

Deberán anotarse marcas en la cimbra de zapatas y contratrabes, para facilitar la medición de movimientos durante el colado.

Se utilizarán cuñas para el alineamiento final, antes de la colocación del concreto, para asegurar la posición de la cimbra después de la inspección final.

Los pies derechos o puntales deberán anclarse para prevenir movimiento hacia arriba o lateral durante la colocación del concreto.

Para que las líneas y niveles de la obra terminada estén dentro de las tolerancias requeridas, las cimbras se construirán a la elevación que indiquen los planos, con la misma tolerancia.

Se suministrarán medios efectivos de ajuste (cuñas, gatos, etc.) para corregir desviaciones o asentamientos excesivos.

Durante y después del colado, se verificarán elevaciones, contra-flechas y verticalidad del sistema de cimbrado. Cuando sea necesario, deberán hacerse los ajustes requeridos durante el colado, pero no después de éste. Si durante la construcción de la cimbra hay indicios de debilidad, asentamientos o distorsión, no se podrá realizar el colado, hasta que se refuerce satisfactoriamente.

## Remoción de las cimbras

El contratista no podrá iniciar el descimbrado de la losas y trabes, ni aflojar o retirar puntales, pies derechos o apoyos hasta que se compruebe que la estructura tiene capacidad para soportar con seguridad su peso propio y las sobrecargas que se le impongan. Tal comparación podrá efectuarse mediante un análisis de esfuerzos de la estructura complementando con el ensaye a compresión de probetas curadas en obra, como se menciona en el Capítulo o ACI 318. En ningún momento las sobrecargas deberán exceder la carga viva de diseño.

Cuando no existan facilidades para determinar el tiempo de descimbrado por medio de ensayes de probetas curadas en obra, se aplicarán los siguientes períodos mínimos, los cuales representan el número acumulado de días o fracciones (no necesariamente consecutivos) en que la temperatura del concreto sea superior a 10 grados centígrados.

| Elementos estructurales | Periodos mínimos para Descimbrar |
|-------------------------|----------------------------------|
| Zapatas y dados         | 12-24 hrs                        |
| Muros                   | 12-24 hrs                        |
| Columnas                | 12-24 hrs                        |
| Losas                   | 28 días                          |

Cuando a los miembros colados se les apliquen cargas adicionales al peso propio, permanecerán debidamente apuntalados hasta que alcancen su resistencia de proyecto. En este caso, la cimbra deberá estar diseñada para resistir las cargas adicionales.

---

## **2.7.- EXCAVACIONES Y RELLENOS**

### **2.7.1.- ALCANCE.**

El contratista asignado, deberá de proporcionar todo el equipo, herramienta, mano de obra, equipos de seguridad, así como contará con los permisos necesarios para el tiro del material producto de la excavación a tiraderos municipales.

Todo el personal bajo sus ordenes deberá de apegarse a las medidas de seguridad, establecidas para estos trabajos.

El contratista ejecutará los trabajos como aquí se especifica y conforme a los planos de detalle.

### **2.7.2.- TRAZO Y NIVELACION.**

Cuando se tenga preparado el sitio , se procederá a trazar y nivelar el predio dejando un numero suficiente de bancos de nivel perfectamente localizados y nivelados, dejando en el sitio mojoneras bien elaboradas para un control total del predio, tanto en nivelación como en localización.

Las mojoneras serán de concreto simple en forma piramidal y una varilla ahogada al centro, pintada y sobresaliendo unos 10 cm del concreto.

### **2.7.3.-EXCAVACIONES.**

Se deberá de cuidar que durante todo el proceso de la excavación, se construya el talud de protección con la relación de 1:2 (1 horizontal, 2 vertical) para evitar derrumbes.

Es responsabilidad del contratista determinar el proceso constructivo de las cimentaciones de tal manera que no se vean afectadas las cimentaciones ya existentes.

En caso de excavaciones muy próximas a edificaciones ya existentes, es responsabilidad del contratista diseñar el sistema de contención de tierras, para la no afectación de la cimentación ya existente.

Es responsabilidad del contratista consolidar el fondo de la excavación antes de colar la plantilla para el desplante de las cimentaciones.

### **2.7.4.- RELLENOS LATERALES EN LAS CIMENTACIONES.**

Se procederá a realizar el relleno lateral una vez que se hayan decimbrado las cimentaciones y se haya curado el concreto como se indica en el inciso respectivo de estas especificaciones.

El material que se utilizará para el relleno deberá estar libre de cualquier materia orgánica, y puede ser producto de la excavación o de banco.

El relleno se realizará en capas no mayores de 10 cms. y al 90% del peso volométrico seco máximo del suelo.

Se podrá realizar el relleno con herramienta manual o equipo, siempre y cuando no se ponga en riesgo la integridad estructural de las cimentaciones.

---

## 2.8.- ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

### 2.8.1.- ALCANCE.

Estos criterios de diseño cubren los requerimientos generales de materiales, análisis y diseño estructural; para el desarrollo de la ingeniería de detalle civil y estructural correspondiente al proyecto de Kosa Print de Zacapu, Michoacán. Las instalaciones a diseñar son: Edificio de Producción y Almacén, Oficinas y Laboratorio.

### 2.8.2.- MATERIALES.

Los materiales que se emplearán en la construcción de la estructura deberán tener las siguientes características y cumplir con lo que se indica a continuación:

- Los agregados para concreto deben de cumplir con las especificaciones:
  - Specification for Concrete Agregates (ASTM C33), con tamaño máximo del agregado de 19 mm. (3/4").
- Concreto en plantillas:  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
- Concreto en losa de piso, cimentaciones y estructuras:  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- El acero de refuerzo para concreto debe de cumplir con las siguientes especificaciones:
  - Specification for Deformed and Plain Billet Steel Bars for Concrete Reinforcement: ASTM A 615.
- Soldaduras con electrodos: E-70 XX (AWS 5.1)
- Anclas de cimentación: ASTM A-36 ó A-307.
- Acero en embebidos y soportes: ASTM A-36.
- El cemento deberá cumplir con las siguientes especificaciones:
  - Specification for Portland Cement: ASTM C-150.
- Mortero cemento-arena: 1:5
- Grout no metálico para rellenos de expansión controlada para anclaje de pernos, nivelación de apoyos de máquinas y columnas.
- Acero ASTM A-36 en estructura de acero.
- Acero ASTM A-446 Gr. 30 en largueros de cubierta y fachada.
- Tornillos ASTM A-325 en conexiones de estructura principal.
- Tornillos ASTM A-307 en conexiones de largueros.

### 2.8.3.- CARGAS PARA ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL.

#### A) Carga Muerta (CM).

Se considerará como carga muerta al conjunto de acciones que se produzcan por el peso propio de la construcción; incluyendo el peso de la estructura misma y el de los elementos no estructurales tales como revestimientos de pisos, muros y fachadas, ventanería, instalaciones y todos aquellos elementos que conserven una posición fija en la construcción.

Para la evaluación de las cargas muertas se emplearán las dimensiones específicas de los elementos constructivos y los pesos unitarios de los materiales. Se emplearán valores

---

mínimos de carga cuando sea más desfavorable para la estructura el considerar una carga muerta menor.

#### B) Carga Viva (CV).

La carga viva incluye todo aquello que no tiene una posición fija y definitiva dentro de la construcción y no puede considerarse como carga muerta. Se encuentran en esta categoría las cargas debidas a muebles, equipos y personas.

Dependiendo de la combinación de carga que se esté revisando se utilizarán dos valores de carga: viva máxima e instantánea. La carga viva máxima (CVM) se empleará para el diseño estructural y el diseño de la cimentación ante cargas gravitacionales. La carga viva instantánea (CVA) se utilizará cuando las combinaciones de carga incluyan acciones accidentales (sismo ó viento).

Ya que las acciones que se generan en estructuras industriales son muy diversas, la determinación de las cargas producidas por distintas instalaciones y equipos son proporcionadas por el fabricante de los equipos y/o el cliente.

#### C) Carga de Equipo (CE).

Se puede considerar como carga muerta la carga de los equipos que tengan sus posiciones fijas sobre la estructura. Sin embargo, si existen actividades que impongan cambios de posición de equipos pesados, se obligará a diseñar zonas de la estructura con una carga viva alta.

#### D) Cargas Accidentales por Sismo (CAS).

Las cargas accidentales debidas a la acción del sismo serán conforme a lo indicado en el Manual de Obras Civiles correspondiente de la CFE. Para determinar el valor de estas cargas se definen a continuación algunos datos necesarios para su evaluación:

- Zona Sísmica: C.
- Tipo de Terreno: III
- Coeficiente sísmico:  $c=0.64$
- Clasificación de las estructuras según su destino: Grupo B.
- Clasificación de las construcciones según su estructuración: Tipo 2.
- Factor de comportamiento sísmico:  $Q=2$  .

#### E) Cargas Accidentales por Viento (CAV).

Las cargas accidentales debidas a la acción del viento serán conforme a lo indicado en el Manual de Obras Civiles correspondiente de la CFE. Para determinar el valor de estas cargas se definen a continuación algunos datos necesarios para su evaluación:

- Clasificación de las estructuras según su importancia: Grupo B.
- Período de Retorno: 50 Años.

- 
- Clasificación de las estructuras según su respuesta ante la acción del viento: Tipos 1.
  - Velocidad regional:  $V_r = 140\text{km/h}$ .
  - Tipo de topografía: Sitio Normal.
  - Categoría del terreno: 2.
  - Altura media sobre el nivel del mar: 1970m.
  - Temperatura media anual:  $18^\circ\text{C}$ .

#### 2.8.4.- COMBINACIONES DE CARGA.

Las acciones pueden presentarse en diferentes combinaciones, por lo que las estructuras deberán analizarse y diseñarse para la envolvente de sollicitaciones que produzca los efectos mas desfavorables en la estructura.

#### 2.8.5.- CRITERIO GENERAL PARA ANÁLISIS Y DISEÑO.

##### A) Análisis.

Una estructura puede concebirse como un sistema, es decir, como un conjunto de partes o componentes que se combinan en forma ordenada para cumplir una función dada. La función puede ser: salvar un claro, como en los puentes; encerrar un espacio, como sucede en los distintos tipos de edificios, o contener un empuje, como en los muros de contención, tanques y silos.

El análisis estructural es la determinación de las fuerzas internas en los elementos de la estructura, implica un conocimiento de las acciones que actúan sobre la misma y de las dimensiones de dichos elementos. Deberá tenerse especial cuidado en las consideraciones hechas para construir el modelo matemático de análisis a fin de que éstas lleven a una buena aproximación del comportamiento real de la estructura. Se supondrá que la estructura tiene un comportamiento elástico.

El diseño de las cimentaciones deberán ser conforme a el estudio de mecánica de suelos.

##### B) Diseño.

El diseño de las Estructuras de Concreto se llevará a cabo de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado, ACI 318-95, el cual considera el criterio de Diseño por Factores de Carga y Resistencia (Load and Resistance Factor Design).

Las combinaciones de carga para el diseño de las estructuras de concreto deberán estar conforme a lo indicado en el capítulo 9 del ACI 318-95

En el dimensionamiento de los elementos estructurales se tomará en cuenta el tamaño y ubicación de los equipos para evitar posibles interferencias.

Las combinaciones de diseño de las estructuras de acero estructural serán con cargas de servicio, ya que el diseño estará rigido por esfuerzos permisibles.

Para combinaciones de carga que involucren cargas accidentales en estructuras de acero, es posible aumentar el esfuerzo permisible en 33%.

La estructura debe cumplir la función a la que está destinada con un grado razonable de seguridad y de manera que tenga un comportamiento adecuado en las condiciones

---

normales de servicio. Además , deben satisfacerse otros requisitos, tales como mantener el costo dentro de límites económicos y satisfacer determinadas exigencias estéticas.

#### 2.8.6.-. DEFLEXIONES PERMISIBLES.

Todos los desplazamientos evaluados en las estructuras serán determinados ante cargas de servicio.

Los desplazamientos permisibles estarán conforme a lo siguiente:

Desplazamientos horizontales ante cargas accidentales:  $0.012H$ .

Desplazamientos verticales en estructura principal ante carga viva máxima:  $L/360$ .  
(donde L es la distancia libre entre apoyos).

Desplazamientos verticales en largueros ante carga viva máxima más muerta:  $L/180$ .

#### 2.8.7.- CIMENTACIONES.

Las cimentaciones de las estructuras se resolverá por medio de cimentaciones superficiales según recomendación del estudio de mecánica de suelos.

La capacidad de carga del terreno se tomará del estudio de mecánica de suelos, por lo tanto, las dimensiones de las cimentaciones se determinarán para esta capacidad.

Se considerarán los siguientes factores de seguridad para la estabilidad de las cimentaciones y muros de contención.

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Factor de Seguridad a Volteo        | 1.5  |
| Factor de Seguridad a Deslizamiento | 1.25 |

El procedimiento constructivo de las excavaciones para las cimentaciones se realizará conforme a lo indicado en el estudio de mecánica de suelos, para asegurar el buen comportamiento de las mismas

---

## CAPITULO 3: PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

### 3.1.- ESTUDIO TOPOGRÁFICO.

#### TRAZO Y NIVELACIÓN: MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.- Se realizó un recorrido con la persona que ejecutó el trabajo preliminar, se ajustó la poligonal de acuerdo a la información proporcionada en plano, recorriendo las mojoneras y pintándolas en rojo.
- 2.- Se encontró indefinido el lindero paralelo a la carretera, radiándose los puntos sobre la cerca, a 10 mts. del eje de la carretera.
- 3.- Se orientó la línea 7 – 1 de poligonal tomando 4 lecturas similares para su promedio que fue de 172 07' 30"
- 4.- Se levantaron las tapas de la línea de drenaje y se comprobó que se trata de una línea de 36", se colocaron Bancos de Nivel sobre los brocales, y se tomaron las cotas de arrastre, se numeraron y pintaron en rojo.
- 5.- Se localizó una línea eléctrica que cruza el predio al SW (vértices 3 y 4).
- 6.- Se ubicaron los rectángulos de construcción de proyecto
- 7.- Se localizó la trampa para aceites y grasas al NE, que se encuentra circulada con malla ciclón, y acceso de proyecto.
- 8.- Se partió para la poligonal con coordenadas arbitrarias de 500,500 en vértice 7, y para dar elevaciones a los B.N. se partió de la cota 10.00 en eje de carretera y eje del acceso de proyecto.



Terreno donde se construirá la planta de conversión Kosa Print, la cual estaba destinada para áreas verdes.

---

### **3.2.- TERRACERÍA.**

#### **PROCEDIMIENTO**

El reporte del estudio de mecánica de suelos, indicó que en el sitio, el material existente es de mala calidad, por lo que será necesario retirarlo en un espesor de 2 metros, únicamente en el área de cimentación, en el resto del área. Se despalmará el terreno en un espesor de 40cm como se indica en los planos de terracería.

Otro aspecto importante es el nivel de aguas freáticas, el cual se detectó a 1.25 metros del nivel del terreno natural, bajo esta consideración se deberá de rellenar con el material de banco (tezontle) la excavación de la cimentación hasta que se cubra completamente el agua, para posteriormente construir la cimentación.

Al término del relleno de la plataforma, antes del nivel N.P, se deberá de colocar la capa de sub-base con un espesor de 30 cm, de espesor compactado en dos capas de 15 cm cada una, el material a utilizar será tezontle cribado de 1½ a menores mezclado con limo amarillo en proporción volumétrica de 80 – 20%, y compactadas al 95 % proctor.

Estos materiales serán del mismo banco del material para relleno.

Se recomiendan 3 bancos que serán elegidos por el contratista de acuerdo a la conveniencia económica, los cuales presentan características aceptables de material en bruto con algunas mejoras en la volumetría recomendada que en su caso recomendaría el laboratorio de mecánica de suelos.

Dichos bancos son:

El pueblito, localizado a pie de la carretera a 16 km. Aproximadamente de Celanese.

El Morelos, localizado en la desviación del poblado de Morelos hacia el poblado de la mojonera, aproximadamente a 16 km. de Celanese.

Comanja, localizado en el poblado de Comanja en la desviación hacia la carretera a Coeneo, aproximadamente a 16 Km de Celanese.

#### **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos incluídos en las terracerías son los de proveer toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios que se requieran para ejecutar y cumplir con todos los puntos de trabajos, como se indican y se muestran en los planos, o como se especifica en esta sección, incluyendo puntos incidentales para efectos finales y trabajos completos, aunque algunos puntos no estén mostrados o mencionados en esta especificación.

Hacer todas las preparaciones de terracería como se requieran dentro del sitio, y los límites de nivelación como se indican en los planos, conforme a los niveles establecidos en el sitio.

El movimiento de terracería requiere que se incluya el desmonte, despalme, acarreo dentro y fuera del sitio, distribución, terraplenado, compactación y nivelación, así como la compactación del terreno natural.

---

Antes de cualquier acarreo fuera del sitio o de cualquier tipo de material, el contratista deberá obtener todos los permisos y pagos de honorarios correspondientes y cargos que se requieran para los acarreos fuera del sitio, los cuales estarán ubicados a 2 Km. de la obra.

El contratista obtendrá y presentará al gerente de construcción evidencia escrita para estos efectos, así como los recibos de pagos correspondientes.



Colocación de la capa de filtro hasta el nivel de las agua freáticas.

## PRUEBAS DE TERRACERÍAS

Se requiere la contratación de un laboratorio de mecánica de suelos, cuyo servicio será seleccionado y contratado por el gerente de construcción y pagado por el cliente, para el control y supervisión de las terracerías y los siguientes servicios.

- Inspección del terreno durante la excavación y asesoramiento al contratista respecto al terreno para soporte de los terraplenes o rellenos.
- Inspección y pruebas de los materiales para terraplenes y rellenos.
- Asesoramiento al constructor y al gerente de construcción respecto a la selección o rechazo de los materiales del sitio.
- Asesoramiento al contratista respecto al contenido de humedad del material para terraplén y rellenos.

---

-Determinación de los grados de compactación del terreno de acuerdo a lo propuesto en estas especificaciones.



Colocación del relleno de la plataforma, el material utilizado es tezontle cribado de 2" a menores mezclado con limo amarillo en proporción volumétrica de 60 – 40%, y compactadas al 90 % proctor.

#### EXCAVACIÓN.

Hacer toda la excavación requerida para los trabajos de terracería como aquí se especifica o se muestra en los planos de terracerías o como se requiera en las áreas, de edificación, pendientes y secciones transversales indicadas, en planos o como se requiera para completar convenientemente los trabajos, incluyendo ajustes al volumen excavado.

La excavación deberá ser de dimensión amplia que permita la construcción de la plataforma con taludes que impidan posibles derrumbes en el terreno, relación 1:2.

#### MATERIALES PARA RELLENOS Y TERRAPLÉN.

Todo el material para el relleno será de banco de préstamo el cual se describe a continuación:

La estructura del relleno se conforma de la siguiente manera:

---

En el edificio principal que incluye el almacén y edificios del lado este se recomienda instalar una capa de filtro de tezontle de 4 pulgadas a menores, en una capa de 20 cm con su acomodo y bandeado.

El relleno de la terracería deberá realizarse en capas de 20 cm de espesor con tezontle de 2 pulgadas a menores mezclado con limo amarillo en una proporción volumétrica de 60 – 40% el cual deberá ser compactado al 90 % de la prueba proctor para el edificio principal, en el caso del patio de maniobras la compactación será al 95% proctor.

La mezcla de estos dos componentes dará el 100% de la mezcla para la conformación del relleno.

Estos materiales se deberán mezclar en planta.



Construcción de la terracería de la plataforma de patio de maniobras.

---

### 3.3.- CIMENTACION.

#### ZAPATAS AISLADAS Y CORRIDAS

Este procedimiento cubre la excavación y compactación de las zapatas aisladas y zapatas corridas de la nave principal, almacénes, grabado, laboratorio, arte, oficinas, tintas, lavatinas, talleres, servicios, subestación, almacén de solventes, residuos peligrosos, sobrantes, vestidores, baños, comedor, caseta de vigilancia, cobertizo de bicicletas, pórtico, etc., en los cuales el relleno ésta únicamente 40 cm por debajo del terreno natural.



Realización del trazo para la excavación de las zapatas aisladas y corridas

Las zapatas deben quedar apoyadas a 1.0 m. de profundidad del nivel de la plataforma del lugar que corresponda (11.01 en la plataforma y 9.86 en el patio de maniobras), de acuerdo a la ubicación donde estas se localicen, en este caso las zapatas deben quedar sobre una capa de material mejorado a una profundidad máxima de 1.00 m, y se hará de la siguiente forma.

El relleno de la terracería, de deberá realizar en capas de 20 cms de espesor con tezontle de 2" a menores, mezclado con limo amarillo en una proporción volumétrica de 60-40, la compactación será del 90% de la prueba proctor, el relleno se deberá compactar con equipo vibratorio, el cual se hará en capas de 20 cms, hasta llegar al nivel de desplante de la zapata se colocará la plantilla de 5 cms y enseguida la zapata propiamente dicha.

---

El criterio para hacer esta indicación está de acuerdo con lo especificado en el estudio de mecánica de suelos.



Excavación en la plataforma para la construcción de las zapatas



Excavación entre el edificio de almacén y el patio de maniobras en la cual se va a construir el muro de contención.

---

Teniendo realizada la excavación para la construcción de las zapatas aisladas como corridas se coloca la plantilla de concreto de  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ . Se utilizará concreto premezclado



Se realiza la colocación de la plantilla, realizando la descarga del concreto directamente del camión utilizando solamente el canalón, ya que se puede acercar el camión a un costado de la excavación en donde se construirá la plantilla.



Teniendo construidas las plantillas se procede al armado de las zapatas de acuerdo al proyecto y se realiza la colocación de la cimbra.

---

Se realizará la colocación del concreto en las zapatas, después de haberse realizado la revisión del armado de acuerdo a los planos del proyecto



Se revisará la nota de salida del camión de concreto para que cumpla con la resistencia del proyecto, el tiempo de salida del camión, se realizarán las pruebas de revenimiento y se tomaran las muestras para los cilindros para la realización de las pruebas de resistencia por el laboratorio de la obra.



Se realizará la colocación del concreto utilizando un equipo vibratorio para el mejor acomodo del concreto.

---

### 3.4.- ESTRUCTURA

La construcción de la planta esta constituida por edificios de estructura de concreto como el edificio de servicios generales, servicios auxiliares y comedor; así como edificios de estructura metálica como el edificio de producción, almacén, residuos peligrosos y sobrantes.

#### ESTRUCTURA DE CONCRETO



Construcción de las columnas de concreto reforzado en el edificio de servicios auxiliares.



Construcción de las columnas de concreto reforzado en el edificio del comedor.

---

Se construyeron losas de concreto con traveses invertidos en el edificio del comedor.



Realización del cimbrado y armado del edificio del comedor, vestidores y caseta de vigilancia.



Descimbrado del edificio de servicios generales en donde se encontrarán el área de la subestación, taller mecánico, taller eléctrico, área de lavatinas y baños.

---

## ESTRUCTURA METALICA

Los edificios de estructura metalica son aquellos en los cuales se requieren claros mas largos y altos, en los cuales se encuentran los equipos para la producción y almacenes de la materia prima y el producto terminado.



Colocación de las columnas de acero estructural en el edificio de producción y almacén.



Colocación de los traveses de acero estructural en la nave principal en el área de producción.

---

La construcción de los edificios de estructura metálica se realiza de acuerdo a los planos estructurales del proyecto.



Colocación de los largueros en la nave principal.



Colocación de lámina galvanizada multitecho en el área del almacén.

---

### 3.5.- PISOS.

#### 3.5.1.- FIRME DE CONCRETO LIGERO.

##### OBJETIVO.

Aplicación de firme de concreto ligero acabado común en lugares donde se desee tener una base para la colocación de ciertos acabados en piso.

Aplicación de firme de concreto, sobre losa o firme para recibir acabado escobillado, integral al colado.

Aplicación de firme de concreto ligero acabado pulido.

##### ALCANCE.

Materiales: Cemento portland tipo I marca tolteca ó similar, arena azul de mina, grava de tezontle, agua limpia potable exenta de ácidos, bases, aceites y materia orgánica.

Equipo Especial: Llana metálica, Nivel de manguera, Nivel de mano, regla metálica para maestrear y Cucharas.

##### PROCEDIMIENTO.

Sobre el firme o losa de concreto se colocan las maestras verificando el nivel que marque el proyecto (15 cm de espesor).

Colocación de malla de refuerzo 10-10 10/10.

Posteriormente se procede a colocar la mezcla en tableros no mayores de 2 x 2 mts. con la regla de maestrear procurando evitar ondulaciones o desniveles.

Con la cuchara se inicia el proceso de acabado, para finalmente con la llana metálica obtener el acabado deseado.

Se debe prever el curado con agua o curacreto para el curado del firme, esto se efectúa a las 12 hrs. siguientes de la finalización de los trabajos y por un periodo no menor de 72 horas, tiempo en que el concreto alcanzará su madurez en resistencia.

No se admiten desniveles mayores a 3mm por cada 2 metros cuadrados de fino.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado colado.



Colocación de firme de concreto en el edificio de servicios generales

---

### 3.5.2.- LOSA DE PISO CONCRETO REFORZADO

#### OBJETIVO.

Aplicación de losa de concreto reforzado de 20 cms de espesor, con acabado escobillado.

#### ALCANCE.

Materiales: Cemento portland tipo I marca tolteca ó similar, acero de refuerzo según proyecto, arena azul de mina, grava de tezontle, agua limpia potable exenta de ácidos, bases, aceites y materia orgánica.

Equipo Especial: Llana metálica, Nivel de manguera, Nivel de mano, regla metálica para maestrear y Cucharas.

#### PROCEDIMIENTO.

Sobre el firme o losa de concreto se colocan las maestras verificando el nivel que marque el proyecto (20 cm de espesor).

Colocación del acero de refuerzo según se indica en el proyecto.

Posteriormente se procede a colocar la mezcla en tableros no mayores de 2 x 2 mts. con la regla de maestrear procurando evitar ondulaciones o desniveles.

Se utilizará vibrador eléctrico ó de gasolina para el mejor acomodo de la mezcla, así como evitar posibles huecos dentro de la losa.

Con la cuchara se inicia el proceso de acabado, para finalmente con la llana metálica obtener el acabado deseado.

Se debe prever el curado con agua o curacreto para el curado del firme, esto se efectúa a las 12 hrs. siguientes de la finalización de los trabajos y por un periodo no menor de 72 horas, tiempo en que el concreto alcanzará su madurez en resistencia.

No se admiten desniveles mayores a 3mm por cada 2 metros cuadrados de fino.

Se tomarán tres muestras por cada 7 metros cúbicos de concreto por parte del laboratorio de mecánica de suelos

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado colado.



Armado del acero de refuerzo para la losa de piso del patio de maniobras.

---

### 3.6.- MUROS.

#### 3.6.1.- MURO DE BLOCK HUECO DE CEMENTO ARENA

##### OBJETIVO.

Construcción de MUROS DE BLOCK HUECO DE CEMENTO-ARENA en edificios donde se requieran elementos verticales resistentes a las cargas, tanto verticales como horizontales. Así como bajo costo y poco mantenimiento.

##### ALCANCE.

Materiales: Block hueco de cemento-arena de 14 x 20 X 40 cm. Cemento marca TOLTECA o similar, arena azul de mina y agua potable exenta de ácidos, bases y materia orgánica. Refuerzo de alambre (escalerilla).

Equipo Especial: Carretilla, Pala, Cuchara, Plomo, Hilo, Regla, Nivel de mano, Nivel de manguera y Escuadra.

##### PROCEDIMIENTO.

Se deben colocar hiladas de block cuatrapeadas horizontales, juntas homogéneas de 1 cm de espesor debiendo quedar a plomo las verticales y a nivel las horizontales.

Se deben colocar las primeras cuatro hiladas de muro colocando refuerzos de escalerilla a cada cuatro hiladas.

Los blocks deben ser asentados con mortero cemento-arena en proporción 1:4 y la junta será rallada con alambón.

El alineamiento horizontal de los muros no debe variar mas de 1 cm en cualquier sentido.

Los desplazamientos relativos en el paño del muro entre tabiques no deben ser mayores de 3 mm. por metro lineal.

Los desplomes no deben ser mayores de 1/300 de la altura del muro.

Las pruebas de resistencia se hacen en 10 blocks por cada lote de 50,000 piezas.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado colocado.



Construcción de muros de block en el edificio de servicios auxiliares.

---

Se coloca xelotex para separar los muros de las columnas, trabes y losas.



### 3.6.2.- MULTYMURO

#### OBJETIVO.

Construcción de MULTYMURO en edificios donde se requieran elementos verticales ligeros de bajo costo y poco mantenimiento.

#### ALCANCE.

Materiales: Multymuro de 1 1/2" de espesor, cal. 26/26, tapajuntas galvanizado cal. 20, pijas autorroscantes con arandela cónica plástica, remaches pop.

#### PROCEDIMIENTO.

Se utilizará panel fabricado en línea continua dispuesto a manera de sandwich, formado por un núcleo de poliuretano de dos caras de acero galvanizado y pintado, ancho efectivo de 1.10 m.

Antes de iniciar la instalación se deberá revisar que la superficie donde se va a desplantar el muro este bien nivelada.

Se hará el desplante respetando los planos constructivos.

La fijación oculta mediante pijas autorroscantes deberán sujetar directamente ambas láminas de lado macho de los paneles a la estructura, se utilizarán además perfiles de unión como tapajuntas esquineros interiores y exteriores los cuales se fijarán con remaches "pop" AD-64.

No se permitirán desplomes mayores a 1/300 de la altura.

El color deberá ser uniforme.

No se recibirán piezas golpeadas o despostilladas.

No de deberán arrastrar, tallar o golpear en el momento en que se estén almacenando.

---

Se almacenarán en lugares a cubierto y bien ventilados, se estibarán en una cama de polines o barrotos colocándolos a 1.50 m. de distancia entre uno y otro.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado colocado.

### 3.6.3.- MURO DE TABLAROCA

#### OBJETIVO.

Construcción de muros con TABLAROCA donde se requieran elementos verticales divisorios ligeros, de fácil y rápida instalación y bajo costo, además de poseer las características necesarias para aplicarle diversos acabados finales (Pinturas, Texturizados).

#### ALCANCE.

Materiales: Placas de TABLAROCA de 1.22 x 2.44 m y 12.9 mm de espesor, canales de amarre de 63.50mm de ancho por 3.05 m de largo y postes de 63.50 mm. de ancho por 2.44 y/o 3.00 m. de largo, compuesto REDIMIX, PERFACINTA, tornillos autorroscables, remaches pop, pijas galvanizadas, lijas y brocas para concreto de 1/4".

Equipo Especial: Taladro, Atornillador, Serrote, Cuchillo, Escalera y/o andamios, Remachadora pop, Espátula, Pinzas y Llana metálica.

#### PROCEDIMIENTO.

Antes de iniciar la instalación se verifica que la superficie de desplante este bien nivelada.

Se fija el canal de amarre al piso firmemente, a partir de este se colocan los postes a 61 cms. sujetos entre si con el canal de amarre superior.

Una vez formado el bastidor se forra una cara con TABLAROCA, antes de forrar la otra cara se colocan las instalaciones necesarias.

Una vez colocadas ambas caras se calafatean todas las juntas con PERFACINTA pegada con REDIMIX y con el empleo de la llana metálica hasta obtener una superficie uniforme.

Los desplomes no deben ser mayores de 1/300 de la altura del muro.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado colocado.

### 3.6.4.- MURO DE TABLACIMIENTO

#### OBJETIVO.

Construcción de muros con TABLACIMIENTO donde se requieran elementos verticales divisorios ligeros, de fácil y rápida instalación y bajo costo, además de ser resistentes a la humedad.

#### ALCANCE.

Materiales: Placas de TABLACIMIENTO de 1.22 x 2.44 m y 13 mm de espesor, canales de amarre de 63.50 mm de ancho por 3.05 m de largo y postes de 63.50 mm. de ancho por 2.44 m. de largo, compuesto REDIMIX, PERFACINTA, tornillos autorroscables, remaches pop, pijas galvanizadas, lijas y brocas para concreto de 1/4".

Equipo Especial: Taladro, Atornillador, Serrote, Cuchillo, Escalera y/o andamios, Remachadora pop, Espátula, Pinzas y Llana metálica.

#### PROCEDIMIENTO.

Antes de iniciar la instalación se verifica que la superficie de desplante este bien nivelada.

Se fija el canal de amarre al piso firmemente, a partir de este se colocan los postes a no más de 40.6 cms. sujetos entre si con el canal de amarre superior.

En los bastidores metálicos se usará lámina cal. 20 como mínimo. La placa se fija a estos bastidores con tornillos especiales autorroscantes separados no más de 20 cms., a centros.

---

Los postes y canales de amarre deberán unirse por medio de tornillos Tek-plano a cada lado.

Antes de aplicar la placa de cemento DUROCK engrapar a la cara posterior de cada hoja de cartón asfáltico de 3 cm. más ancho. Esto se puede llevar a cabo con grapas industriales o tachuelas.

Las placas se pueden aplicar vertical u horizontalmente pero manteniendo las juntas verticales en coincidencia con los postes del bastidor.

Una vez formado el bastidor se forra una cara con TABLACEMENTO, antes de forrar la otra cara se colocan las instalaciones necesarias.

Las juntas entre placas se cubren con DUROCK TAPE de 4" autoadherible.

Las juntas entre placas se tratan con BASE-COAT (cemento-latex) y se dejan secar. Por cada bulto agregar 6 lts. de agua.

Una vez secas las juntas aplicar una capa de BASE-COAT de 1.5 mm. uniformemente en toda la superficie aparente del DUROCK; la cara rugosa se coloca al exterior. Una vez seca esta capa se puede aplicar cualquier tipo de acabado.

Las juntas de control no deberán exceder de 6.10 m., la óptima es de 4.88 m. en ambos sentidos y para tal efecto se utiliza la junta de control metálica.

Deberán aplicarse calafateos elásticos en el perímetro del bastidor metálico así como en intersecciones de juntas de control para evitar posibles filtraciones de agua.

Para grietas o daños superficiales en las placas de TABLACEMENTO se deberá resanar con Base-Coat; para agujeros o daños mayores, se deberán sustituir las partes o paneles completos.

Los desplomes no deben ser mayores de 1/300 de la altura del muro.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado colocado.

### 3.6.5.- MAMPARAS PREFABRICADAS PARA SANITARIOS

#### OBJETIVO.

Suministro y colocación de Mamparas Prefabricadas para divisiones internas en baños y/o sanitarios en Plantas Industriales que requieren seccionar espacios con elementos prácticos y económicos.

#### ALCANCE.

Materiales: Mamparas Prefabricadas con estructura Tubular Galvanizada Cal. 20, electrosoldada con sistema de fijación de a piso Mod. FP-500 Corinthian acabado esmaltado Color Platinum, Mca. Metpar, incluye tapajuntas de aluminio anodizado natural.

1.1 Equipo Especial: Taladro, Cortadora, Banco, Serrote y Desarmador plano.

#### PROCEDIMIENTO.

Se cortan las placas al tamaño indicado en los planos de detalle y se fijan a los marcos de aluminio con herrajes y accesorios sanitarios.

Posteriormente se fijan a muros y pisos con pijas y taquetes.

Las mamparas deben quedar perfectamente colocadas a plomo y nivel.

No se admiten piezas rotas o con un color diferente.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por pieza colocada.

---

### 3.7.- APLANADOS

#### 3.7.1.- REPELLADO COMUN

##### OBJETIVO.

Aplicación de repellado acabado común en superficies exteriores donde se requiera un aplanado que resista a la intemperie.

##### ALCANCE.

Materiales: Cemento PORTLAND tipo I marca TOLTECA ó similar, arena azul de mina, agua limpia potable exenta de ácidos, bases, aceites y materia orgánica.

Equipo Especial: Llana metálica, nivel de manguera, nivel de mano, regla metálica para maestrear y cucharas.

##### PROCEDIMIENTO.

Se colocarán maestras a plomo y horizontalmente a reventón a una distancia máxima de 1.80 m. entre si y 2.5 cm. de espesor.

Antes de proceder a aplicar el repellado la superficie deberá estar previamente mojada.

La mezcla será a base de mortero y arena en proporción 1:4.

Se aplicará con cuchara enrasando con regla hasta alcanzar un espesor promedio de 2.5 cm.

Si es necesario se utilizarán andamios para efectuar el repellado a cualquier nivel según proyecto.

Se deberá cumplir con las siguientes pruebas, tolerancias y normas:

El desplome tendrá un valor máximo de 1/300 de la altura

La desviación horizontal tendrá un valor máximo de 2 mm. por ml de longitud.

La forma de cuantificación y pago será por metro cuadrado colocado.



Colocación de repellado común en edificio de servicios generales.

---

### 3.7.2.- APLANADOS

#### OBJETIVO.

Aplicación de aplanado de mezcla, mortero, cemento arena prop. 1:4 acabado fino en muros.

#### ALCANCE.

Materiales: Cemento PORTLAND tipo I marca TOLTECA ó similar, arena azul de mina, agua limpia potable exenta de ácidos, bases, aceites y materia orgánica.

Equipo Especial: Llana metálica, Nivel de manguera, Nivel de mano, regla metálica para maestrear y Cucharas.

#### PROCEDIMIENTO.

Se colocarán maestras a plomo y horizontalmente a reventón a una distancia máxima de 1.80 m. entre si y 1.5 cms. de espesor.

Antes de proceder a aplicar el aplanado la superficie deberá estar humedecida.

Se colocará la mezcla de cemento arena prop. 1:3 con cuchara, enrazando con plana de madera uniformemente, hasta alcanzar un promedio de 2.5 cms., logrando así el acabado fino deseado.

Si es necesario se utilizarán andamios para efectuar el repellido a cualquier nivel según proyecto.

Se deberá cumplir con las siguientes pruebas, tolerancias y normas:

El desplome un valor máximo de 1/300 de la altura

La desviación horizontal tendrá un valor máximo de 2 mm. por ml de longitud.

La forma de cuantificación y pago será por metro cuadrado colocado.



Colocación de los aplanados en el edificio del comedor y servicios auxiliares.

---

### **3.8.- PLAFON**

#### **3.8.1.- FALSO PLAFON DE TABLAROCA**

##### **OBJETIVO.**

Construcción de falso plafón con TABLAROCA donde se puedan ocultar instalaciones especiales por debajo de la losa y tener acceso a las mismas. Además de que se le puedan aplicar diversos acabados finales según especificaciones de proyecto.

##### **ALCANCE.**

Materiales: Placas de TABLAROCA de 1.22 x 2.44 m y 12.9 mm de espesor, canales de amarre de 63.50mm de ancho por 3.05 m de largo y postes de 63.50 mm. de ancho por 2.44 y/o 3.00 m. de largo, compuesto REDIMIX, PERFACINTA, tornillos autorroscables, remaches pop, pijas galvanizadas, lijas y brocas para concreto de 1/4".

Equipo Especial: Taladro, Atornillador, Serrote, Cuchillo, Escalera y/o andamios, Remachadora pop, Espátula, Pinzas y Llana metálica

##### **PROCEDIMIENTO.**

Verificar en plano constructivo la ubicación de lámparas, salidas de aire acondicionado, columnas y muros que afecten la colocación del plafón.

Se deben colocar niveles de referencia centrales y perimetrales a base de líneas y reventones en sentido longitudinal y transversal.

A partir de estas referencias se colocará el bastidor metálico.

Una vez colocado el bastidor de la suspensión y checada su nivelación se procede a colocar las placas, cuidando siempre la incorporación de las juntas de control.

Cuando han sido colocadas las placas se calafatean todas las juntas con PERFACINTA pegada con REDIMIX y con el empleo de la llana metálica hasta obtener una superficie uniforme.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado colocado.

#### **3.8.2.- FALSO PLAFON MODULAR**

##### **OBJETIVO.**

Falso Plafon Modular con Suspensión Visible en locales donde se requiera ocultar instalaciones especiales por debajo de la losa y tener acceso a las mismas.

##### **ALCANCE.**

Este procedimiento debe ser aplicado por el Arquitecto a cargo del diseño.

Materiales: Placas de Plafón modelo Frost, mca. ACOUSTONE, color Blanco de 60.3 x 60.3 cm. Perfiles "T" de 5/16" de aluminio para largueros y travesaños, perfil "I" para ángulo soporte perimetral de aluminio anodizado natural de 19 mm. (3/4). Anclas de alto poder HILTI o RAMSET; ángulo de solera de 1/8" para fijar colgantes, alambre galvanizado No. 12 y 16.

Equipo Especial: Serrote, Sierra eléctrica, Escalera y/o andamios, Pinzas, Pistola tipo HILTI o similar, Alicates, Nivel de manguera e Hilo de cáñamo.

##### **PROCEDIMIENTO.**

Verificar en plano constructivo la ubicación de lámparas, salidas de aire acondicionado, columnas, y muros que afecten la colocación del plafón.

---

Se deben colocar niveles de referencia centrales y perimetrales a base de líneas y reventones en sentido longitudinal y transversal.

A partir de estas referencias se colocará la suspensión de aluminio.

Los colgantes deben quedar perfectamente anclados a la estructura, al igual que los largueros y travesaños deben quedar a escuadra.

Preparación de las tabletas para recibir o alojar luminarias, detectores de humo, etc. evitando maltratar la pieza.

Una vez colocada la suspensión y checada su nivelación se procede a colocar las tabletas.

Se debe checar el nivel por medio de reventón, el desnivel máximo permitido será del 0.5%.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado colocado.

### 3.8.3.- FALSO PLAFON DE TABLACIMIENTO

#### OBJETIVO.

Construcción de falso plafon con TABLACIMIENTO donde se puedan ocultar instalaciones por debajo de la losa y tener acceso a las mismas. Además de que se le puedan aplicar diversos acabados finales según especificaciones de proyecto.

#### ALCANCE.

Materiales: Placas de TABLACIMIENTO de 1.22 x 2.44 m y 13 mm de espesor, canales de amarre de 63.50 mm de ancho por 3.05 m de largo y postes de 63.50 mm. de ancho por 2.44 m. de largo, compuesto REDIMIX, PERFACINTA, tornillos autorroscables, remaches pop, pijas galvanizadas, lijas y brocas para concreto de 1/4".

Equipo Especial: Taladro, Atornillador, Serrote, Cuchillo, Escalera y/o andamios, Remachadora pop, Espátula, Pinzas y Llana metálica.

#### PROCEDIMIENTO.

Verificar en plano constructivo la ubicación de lámparas, salidas de aire acondicionado, columnas y muros que afecten la colocación del plafon.

Se deben colocar niveles de referencia centrales y perimetrales a base de líneas y reventones en sentido longitudinal y transversal.

A partir de estas referencias se colocará el bastidor metálico compuesto por un listón estructural cal. 20.

Una vez colocado el bastidor de la suspensión y checada su nivelación se procede a colocar las placas, cuidando siempre la incorporación de las juntas de control.

Las juntas entre placas se cubren con DUROCK TAPE DE 4" autoadherible.

Las juntas se tratan con BASE-COAT (cemento latex) y se dejan secar. Por cada bulto agregar 6 lts. de agua.

Una vez secas las juntas aplicar una capa de BASE-COAT DE 1.5 mm. Uniformemente en toda la superficie aparente el DUROCK, la cara rugosa se coloca al exterior. Una vez seca esta capa se puede aplicar cualquier tipo de acabado.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado colocado.

---

### 3.9.- CUBIERTA

#### OBJETIVO.

Construcción de MULTYTECHO en edificios donde se requieran cubiertas ligeras y alta resistencia estructural.

#### ALCANCE.

Materiales: Multytecho de 1 1/2" de espesor, cal. 26/26, tapajuntas galvanizado cal. 20, pijas autorroscantes con arandela cónica plástica, remaches pop.

#### PROCEDIMIENTO.

Se utilizará panel fabricado en línea continua dispuesto a manera de sandwich, formado por un núcleo de poliuretano de dos caras de acero galvanizado y pintado, ancho efectivo de 1.10 m.

Antes de iniciar la instalación se deberá revisar que la superficie donde se va a colocar la cubierta este bien nivelada.

Se hará el desplante respetando los planos constructivos.

La fijación oculta mediante pijas autorroscantes deberán sujetar directamente ambas láminas de lado macho de los paneles a la estructura, se utilizarán además perfiles de unión como tapajuntas y caballetes los cuales se fijarán con remaches "pop" AD-64.

El color deberá ser uniforme.

No se recibirán piezas golpeadas o despostilladas.

No de deberán arrastrar, tallar o golpear en el momento en que se estén almacenando.

Se almacenarán en lugares a cubierto y bien ventilados, se estibarán en una cama de polines o barrotos colocándolos a 1.50 m. de distancia entre uno y otro.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado colocado.



Colocación de la cubierta de multytecho en la nave principal.

---

### 3.10.- CANCELERIA

#### 3.10.1.- PUERTAS DE LÁMINA

##### OBJETIVO.

Instalación de puertas con tableros de lámina de acero rolada cal. 18 lisas, en donde se requieran salidas funcionales y de apariencia limpia.

##### ALCANCE.

Materiales: Tableros de lámina rolada en frío cal. 18 con tratamiento a base de fosfato y una capa de primario; canales de lámina rolada en frío cal. 16, de 1 3/4" en el perímetro de la puerta; marco a base de perfiles de lámina de acero rolada en frío cal. 16 de 1 3/4", con refuerzos de lámina rolada en frío de cal. 16; paneles de poliestireno en la parte interior de la puerta; sellador ACRILASTIC transparente, pintura epóxica.

Herrajes, bisagras, accesorios.

Equipo Especial: Sierra eléctrica, arco con segueta para corte de acero, escofina, escuadra, plomada, nivel de gota, pistola para sellador, desarmadores, remachadora pop, taladro.

##### PROCEDIMIENTO.

Los perfiles y los acabados utilizar en la elaboración de cada puerta serán los especificados en los planos de Ingeniería.

Deben ser almacenados en lugares cerrados para que no sean maltratados.

En la parte interior de la puerta se instalan paneles de poliestireno.

Los cortes se hacen a escuadra, cuando el ensamble se hace con soldadura, deberá esmerilarse la superficie para evitar irregularidades en el acabado.

En todas las uniones de esquinas e intersecciones se debe aplicar un cordón sellador acrilastic transparente para evitar filtraciones.

Los accesorios deben ser colocados con precisión, a plomo, nivel y perfectamente alineados.

Los perfiles de los marcos se deben sujetar firmemente al muro por medio de tornillos con taquetes expansivos.

Una vez que se ha fijado a los muros se procede a sellar la junta perimetralmente entre el muro y el marco de la puerta con sellador ACRILASTIC transparente.

Ya montada la puerta se aplica una tira de neopreno en el área de contacto entre la puerta y el marco, para evitar filtraciones.

No se permiten perfiles, canales o tableros que se encuentren rayados, golpeados o manchados.

Las juntas entre uniones de perfiles no deben ser mayores de 1 mm.

Las juntas entre perfil y muro no deben ser mayores de 3 mm.

El desplome máximo debe ser de 1 mm.

Preparación de la superficie para la aplicación de pintura: La superficie deberá estar libre de polvo y grasa.

La pintura de la puerta una vez terminada su aplicación presentará una apariencia homogénea y lisa, sin granulaciones, burbujas, arrugas, acumulaciones o superposiciones de pintura, el color debe ser uniforme y sin manchas.

La puerta ya terminada no presentará deformaciones en ninguna de las caras, y sellará totalmente evitando alguna filtración.

Ya operada la puerta deberá operar y accionar en forma adecuada.

La cuantificación y forma de pago se efectuará por pieza colocada.

---

### 3.10.2.- PUERTAS DE REJILLA TIPO LOUVER

#### OBJETIVO.

Instalación de Puertas a base de rejilla de ventilación tipo persiana, para aquellas áreas de servicio que se quieran ventilar.

#### ALCANCE.

Materiales: Rejilla de ventilación tipo persiana de lámina metálica, cal. 16, marco rígido de acero cal. 16, acabado Durasil.

Cerrojo horizontal.

Candado de línea.

Equipo Especial: Soldadora

#### PROCEDIMIENTO.

Los perfiles y los acabados a utilizar en la elaboración de cada puerta serán los especificados en los planos de Ingeniería.

Deben ser almacenados en lugares cerrados para evitar que sean maltratados.

La puerta se fabricará con un marco perimetral rígido de acero cal. 16 acabado durasil.

El tambor será de rejilla de ventilación (tipo louver) con hojas a prueba de tormenta, a base de lámina metálica cal. 16, acabado durasil.

La sujeción de la puerta se hará mediante bisagras de cilindro reforzadas para puerta metálica.

Los accesorios deben ser colocados con precisión, a plomo, nivel y perfectamente bien alineados.

No se permiten perfiles que se encuentren rayados, golpeados o manchados.

Las juntas entre uniones de perfiles no deben ser mayores de 1mm.

El desplome máximo debe ser de 1mm.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por pieza instalada.

### 3.10.3.- PUERTA BLINDADA

#### OBJETIVO.

Instalación de puerta blindada que permita disparar de dentro hacia afuera logrando inhibir el ataque.

#### ALCANCE.

Materiales: PTR de 2" x 2" con soleras de 1/4", tornillos de alta resistencia de 3" x 5/16", cristal blindado de 38 mm. de espesor, bandas de neopreno de diferentes espesores, sellador de silicón.

#### PROCEDIMIENTO.

El muro donde se va a instalar deberá ser de concreto armado o de tabique y deberá tener por lo menos 15 cms. de ancho.

La cancelería blindada será de PTR de 2" x 2" con soleras de 1/4" y llevarán en el interior un refuerzo balístico con acero balístico de 1/8 de grosor con especificación UL-752 o MIL-A-46100.

La puerta deberá llevar mirilla de cristal antibalas nivel 3 N.S.

El acabado final del marco y el ángulo, será a base de pintura de esmalte anticorrosivo alquidálico, (en color según muestra aplicada) aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie.

Deberá aplicarse una pintura primaria previamente a la colocación de la pintura de acabado.

---

El montaje del cristal correrá por cuenta del proveedor.

Una vez montado el cristal, el contratista de obra civil deberá encargarse de su fijación, (sujeción de marco a base de tornillos expansivos de alta resistencia y bandas de neopreno como juntas de dilatación).

El contratista de obra civil, hará todos los trabajos de albañilería relacionados con la instalación (resanes, pintura, aplicación de sellador, etc).

La forma de cuantificación y pago será por pieza colocada.

#### 3.10.4.- PUERTA A BASE DE TUBO METALICO

##### OBJETIVO.

Instalación de puerta a base de tubo metálico ced. 30 para accesos donde se requiera combinar estética con seguridad.

##### ALCANCE.

Materiales: Tubo metálico de 4" de diámetro, ced. 30, esmalte anticorrosivo mca. SHERWIN WILLIAMS, Primario, Soldadura, Bibel de acero de 1 1/2" de diámetro, cerrojo horizontal, candado de línea.

Equipo: Soldadora

##### PROCEDIMIENTO.

Los perfiles y los acabados a utilizar en la elaboración de cada puerta serán los especificados en los planos de Ingeniería.

Deben ser almacenados en lugares cerrados para evitar que sean maltratados.

Los perfiles reciben un tratamiento de fosfato para evitar la corrosión y posteriormente una capa de primario para incrementar la adherencia de la pintura.

La puerta se fabricará con un marco perimetral de tubo metálico de 4" de diámetro, ced. 30 y un tablero formado por tubos metálicos de 2" de diámetro ced. 30.

La separación entre tubos interiores será de 13 cm. con respecto a los ejes de los mismos.

Las puertas tendrán un acabado final a base de esmalte anticorrosivo, color SW1602, mca. SHERWIN WILLIAMS.

Los accesorios deberán ser colocados con precisión, a plomo, nivel y perfectamente bien alineados.

No se permiten perfiles que se encuentren rayados, golpeados o manchados.

Las juntas entre uniones de perfiles no deben ser mayores de 1 mm.

El desplome máximo debe ser 1 mm.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por pieza colocada.

#### 3.10.5.- PUERTAS DE MADERA

##### OBJETIVO.

Instalación de Puertas de Tambor de Madera en Plantas Industriales donde se requieran puertas que tengan una apariencia agradable, limpia, uniforme, de rápida instalación y bajo mantenimiento.

##### ALCANCE.

Materiales: Madera de Pino de Primera de 32 mm de espesor, Triplay de 6 mm en Madera de Pino de Primera, Bisagras de Libro Latonadas de 3", Tornillos para Madera de 2" y 3", Clavos, Resistol 850 y Sellador al 48%.

Cerraduras Serie "A" Orbit, Acabado 626 Cromo pulido, Mca. SCHLAGE o similar.

Cristal flotado claro de 6mm

Equipo Especial: Herramienta de Oficial Carpintero.

---

#### PROCEDIMIENTO.

Previa a su colocación se deben verificar las medidas de los vanos para definir la posición y distribución exacta en los marcos.

El marco se sujetará al muro por medio de tornillos que se fijarán a los canes o taquetes previamente empotrados; los canes de madera llevarán dos tornillos por lo menos. Los tornillos serán 2.5 veces el tamaño del espesor del marco.

Los marcos de las puertas así como cualquier otro elemento que se vaya a fijar, deberá esperar a que los canes estén firmemente colocados.

Los marcos de las puertas serán construídos de madera de pino de 38 mm de espesor.

La separación entre el marco y el muro en ningún caso será mayor de 10 mm.

Las holguras máximas entre el cajón y las hojas de la puerta serán de 3 mm.

Las hojas de las puertas deberán quedar alineadas con el marco y no deberán presentar torceduras ni alabeos.

Su estructura interior estará formada por un bastidor con refuerzos intermedios transversales. de 38 mm X 38 mm a tope, clavados a una distancia no menor de 30 cm.

Las hojas de las puertas de tambor irán emboquilladas en sus cuatro cantos con cortes a 45°, con madera de pino de primera de 1/2" de espesor, y forradas de triplay. El pegamento deberá ser para intemperie.

Los dos forros deberán ser del mismo espesor.

El arrastre de las hojas de las puertas será de 5 mm sobre el piso terminado.

El giro de las hojas se limitará mediante el empleo de topes fijados en el muro o en el piso.

Todas las puertas serán colocadas a plomo y nivel.

Las hojas se colocarán hasta que se hayan comprobado los niveles.

Se dejarán las preparaciones necesarias en el bastidor para los herrajes, sin permitir holgura visible entre el herraje y la pieza que los sustenta.

#### 3.10.6.- PUERTAS DE CRISTAL TEMPLADO

##### OBJETIVO.

Instalación de puertas con hojas de cristal de agradable apariencia que permitan la visibilidad del interior con el exterior

##### ALCANCE.

Materiales: Hojas de cristal templado claro de 9.5 mm. de espesor, Herrajes, Bisagra de doble acción mca. MAB, Accesorios y Jaladeras de Cristal.

##### PROCEDIMIENTO.

Se utilizarán hojas de cristal templado claro de 9.5 mm. de espesor.

Las hojas deberán ser almacenadas sobre polines, con el fin de evitar su maltrato.

Los accesorios deben ser colocados con precisión a plomo, nivel y perfectamente bien alineados.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por pieza instalada.

#### 3.10.7.- VENTANAS DE ALUMINIO

##### OBJETIVO.

Instalación de Ventanas de Aluminio Anodizado en donde se requiera sujetar cristales con elementos rígidos que tengan una apariencia agradable, limpia, uniforme y de escaso mantenimiento.

---

#### ALCANCE.

Materiales: Perfiles de Aluminio Bolsa serie 70, mca. CUPRUM y acabado anodizado prismanodik 2001 mate (12 micras), mca. Anidarza, tornillos y pijas de fierro Galvanizado, empaques de vinil, remaches pop, felpa, sellador transparente marca DOWN CORNING tipo DC-787.

Cristal flotado claro de 6 mm. de espesor para ventanas interiores y cristal tintex verde de 6 mm. de espesor para ventanas exteriores.

Equipo especial: Sierra eléctrica, Arco con segueta para corte de acero, Escofina, Escuadra; Plomada, Nivel de Gota, Pistola para Sellador, Desarmadores, Remachadora Pop, Taladro y Brocas.

#### PROCEDIMIENTO.

Los perfiles y los acabados a utilizar en la elaboración de cada ventana serán los especificados en los planos de ingeniería.

Deben ser almacenados en lugares cerrados para evitar que sean maltratados.

Los cortes se hacen en escuadra, cuando el ensamble se hace con pijas se procede a realizar un avellanado para evitar que la pija quede fuera del paño de la superficie del perfil.

En todas las uniones de esquina e intersecciones se debe aplicar un cordón sellador DOWN CORNING para evitar filtraciones.

Los perfiles como junquillos o sujetadores de vidrio deben ser desmontables para dar mantenimiento, los viniles deben sellar perfectamente, porque de ello depende que el cristal quede bien sujeto.

Las piezas de ventanería deben ser colocadas con precisión, a plomo, nivel y perfectamente bien alineadas.

Los perfiles se deben sujetar firmemente a los muros por medio de taquetes de plomo y tornillos galvanizados, los cuales deberán quedar ocultos.

Una vez que se ha fijado a los muros se procede a sellar la junta perimetral entre el muro y la ventanería con sellador transparente mca. DOWN CORNING.

No se permiten perfiles que se encuentren rayados, golpeados o manchados.

Las juntas entre uniones de perfiles no deben ser mayores de 1 mm.

Las juntas entre perfil y muro no deben ser mayores de 1 mm.

El desplome máximo debe ser de 1 mm.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por pieza instalada.

#### 3.10.8.- VENTANA BLINDADA

##### OBJETIVO.

Instalación de ventana blindada que permita disparar de dentro hacia afuera logrando inhibir el ataque.

##### ALCANCE.

Materiales: PTR de 2" x 2" con soleras de 1/4", tornillos de alta resistencia de 3" x 5/16", cristal blindado de 38 mm. de espesor, bandas de neopreno de diferentes espesores, sellador de silicón.

##### PROCEDIMIENTO.

El muro donde se va a instalar deberá ser de concreto armado o de tabique y deberá tener por lo menos 15 cms. de ancho.

La cancelería blindada será de PTR de 2" x 2" con soleras de 1/4" y llevarán en el interior un refuerzo balístico con acero balístico de 1/8 de grosor con especificación UL-752 o MIL-A-46100.

---

El acabado final del marco y el ángulo, será a base de pintura de esmalte anticorrosivo alquidático, ( en color según muestra aplicada) aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie.

Deberá aplicarse una pintura primaria previamente a la colocación de la pintura de acabado.

El montaje del cristal correrá por cuenta del proveedor.

Una vez montado el cristal, el contratista de obra civil deberá encargarse de su fijación, (sujeción de marco a base de tornillos expansivos de alta resistencia y bandas de neopreno como juntas de dilatación).

El contratista de obra civil, hará todos los trabajos de albañilería relacionados con la instalación (resanes, pintura, aplicación de sellador, etc).

La forma de cuantificación y pago será por pieza colocada.

### 3.10.9.- CORTINAS ENRROLLABLES

#### OBJETIVO.

Suministro e Instalación de Cortinas Enrollables de Operación Rápida en locales de Plantas Industriales donde se requiera un control de acceso que sea resistente, fácil de operar y que cierre y abra a una velocidad de 80 cm/seg., además de que pueda cubrir diferentes tamaños de vanos.

#### ALCANCE.

Materiales: Cortina de PVC recubierta con una capa de polyester de fábrica, mod. 180, mca. ALBANY; Ángulos de acero, Canales de acero rolado en frío (guías), mecanismo de contrapeso, controles electrónicos de apertura, cierre y paro automático, cerraduras, mecanismo de operación de cadena.

Equipo Especial: Cincel, Marro, Desarmadores, Grasera, Andamio, Planta para soldadura eléctrica y/o autógena, Plomada, Nivel de manguera, Limas.

#### PROCEDIMIENTO.

La cortina debe ser construida a base de secciones eslabonadas entre si (tabletas) de PVC impregnadas con una capa de polyester de fábrica, barras de contra-venteo y canales guía en los lados.

La cortina debe estar equipada con un mecanismo de contrapeso.

La velocidad para cerrar y abrir la cortina debe ser de aprox. 80 cm/seg.

Debe estar provista con controles de operación manual (botones) para abrir, cerrar y detener el movimiento de la cortina.

Todos los componentes eléctricos incluidos, las cajas de controles deben contar con la cantidad de cables necesarios, así como con sus dimensiones.

Todos los componentes eléctricos deben estar empaquetados de fábrica.

La cortina debe estar provista con un mecanismo automático de seguridad de retroceso que se activa cuando un objeto se interpone entre la cortina y el piso.

Debe estar provista con ojos electrónicos de seguridad colocados en las jambas.

La cortina opera con un motor eléctrico equipado con sensores para una operación de retroceso inmediato.

Se deben colocar botones de control para abrir y cerrar en uno de los costados de la cortina.

Se debe proveer un mecanismo manual de cadena para cuando falte la energía eléctrica.

Los extremos de las tabletas llevan piezas troqueladas de acero las cuales se alojarán en las guías.

Las guías deben ser canales de lámina de acero roladas en frío y en calibre No. 14 y estarán equipadas con anclajes para su sujeción a las jambas de la puerta en forma precisa.

---

El eje de la cortina se fabrica de tubo de acero con un diámetro capaz de soportar el peso de la cortina y no sufrir deformaciones.

La colocación se debe hacer siguiendo los detalles mostrados en los planos del contrato.

Las guías se sujetan con firmeza y siempre a plomo.

No se permiten desplomes mayores a 1mm.

No se reciben cortinas que presenten golpes o desperfectos en la superficie.

Se deben probar los mecanismos subiendo y bajando completamente la cortina un mínimo de 10 veces durante las cuales no deben observarse irregularidades en su funcionamiento.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por pieza colocada.

### **3.11.- BARDA PERIMETRAL.**

#### **OBJETIVO.**

Construcción de una protección al frente de la planta a base de tubo metálico ced. 40 para lugares donde se requiera combinar estética con seguridad.

#### **ALCANCE.**

Materiales: Tubo metálico de 4" de diámetro, ced. 40, esmalte anticorrosivo mca. SHERWIN WILLIAMS, Primario, Soldadura.

Equipo: Soldadora

#### **PROCEDIMIENTO.**

Los perfiles y los acabados a utilizar en la elaboración de cada tubo serán los especificados en los planos de Ingeniería.

Deben ser almacenados en lugares cerrados para evitar que sean maltratados.

Los perfiles reciben un tratamiento de fosfato para evitar la corrosión y posteriormente una capa de primario para incrementar la adherencia de la pintura.

La barda se fabricara de tubo metálico de 4" de diámetro, ced. 40 con un terminado con corte a 45°.

La separación entre tubos interiores será de 13 cm. con respecto a los ejes de los mismos.

Las puertas tendrán un acabado final a base de esmalte anticorrosivo, color SW1602, mca. SHERWIN WILLIAMS.

Los tubos deberán ser colocados con precisión, aplomo, nivel y perfectamente bien alineados.

No se permiten perfiles que se encuentren rayados, golpeados o manchados.

Las juntas entre uniones de perfiles no deben ser mayores de 1 mm.

El desplome máximo debe ser 1 mm.

La base sera de concreto reforzado. Se procede a realizar la excavación a 2 m. del nivel del terreno natural, se procede a rellenar 1 m. en capas de 15 cms. Con material producto de la excavación. Se colocará una plantilla de 5 cms. Se realiza la base según se indica en los planos correspondientes.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro lineal.

---

### 3.12.- MALLA CICLON

#### OBJETIVO.

Construcción de una protección al frente de la planta a base de malla ciclónica para lugares donde se requiera combinar estética con seguridad.

#### ALCANCE.

Materiales: malla ciclónica de 2 mts de altura, postes, barras, tensores, alambres y abrazaderas.

#### PROCEDIMIENTO.

Se procede a colar en dos partes la guarnición de concreto que soportará a los postes. Colada la parte inferior se procede a colar la parte superior de guarnición junto con los postes y la malla ciclónica según lo especificado en los planos de Ingeniería.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por metro lineal.



Colocación de malla ciclónica en el perímetro del terreno.

---

### 3.13.- RED HIDRAULICA

#### 3.13.1.- ESPECIFICACION DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "M"

SERVICIO: Agua Potable para redes interiores  
(APO)

PRESION DE DISEÑO: 125 PSIG

TEMP: DE DISEÑO: 200° F

RANGO:

TUBERIA:  
3/8" – 2 1/2" Tubería de cobre sin costura, estirando en frío, tipo "M" norma ASTM-B88.

ACCESORIOS: Extremos soldables, cobre forjado, norma ANSI B16-22

VALVULA DE COMPUERTA: De bronce, clase 125# con disco de cuña sólida CRANE 428.

NOTAS: Esta tubería se usará en todas las redes interiores, desde la válvula de control hasta el último mueble de los locales tales como sanitarios toilets, cocina, baños y vestidores etc.

#### OBJETIVO.

Instalación de tubería de cobre tipo "M" para el suministro de agua fría potable, agua caliente potable, retorno de agua caliente potable para todos los muebles sanitarios como son: inodoros, mingitorios, lavabos, regaderas, tarjas y vertederos así como drenaje en mingitorios, lavabos y tarjas únicamente en los verticales de los muebles.

#### ALCANCE.

Tubería de cobre tipo "M" conexiones de cobre soldable válvulas soldables de bronce, soldadura 95.5 estaño antimonio.

#### PROCEDIMIENTO

Todos los tubos y accesorios se inspeccionarán por seguridad y serán limpiados de toda suciedad y otras materias extrañas antes de su instalación y todas las piezas dañadas o rotas se rechazaran. La tubería debe instalarse de la manera más directa recta y mecánica posible. Todas las líneas verticales deben ser a plomo y las horizontales deben correr paralelas a las paredes del edificio.

La tubería debe ser continua entre accesorios con desvíos debido a obstrucciones y como se requiera. La tubería sobre equipo eléctrico debe ser evitada siempre que sea posible ninguna tubería deberá pasar a través de las paredes a un ángulo distinto de 90° ningún accesorio o cubierta podrá en caso alguno extenderse parcialmente dentro de paredes o techos recubiertos. Toda la tubería no se instalará de manera que interfiera con puertas y ventanas, equipo de ventilación, ductería, contactos alumbrado u otros equipos.

Las uniones en tubos de cobre deberán hacerse de la siguiente manera: toda la grasa, aceite y otros materiales ajenos deberán removerse cuidadosamente con chorros de arena o

---

limpieza con fibra de acero, después deberá soldarse las conexiones con soldadura 95-5 estaño-antimonio

Las conexiones de tubería entre cobre y acero deberán hacerse con uniones dieléctricas o bridas como las manufacturadas por. Epcosales Co. Drosser industrias Inc. ó similares que se aprueben.

### 3.13.2.- ESPECIFICACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "K"

SERVICIO: Agua Potable (APO)

PRESIÓN DE DISEÑO: 125 PSIG

TEMP. DE DISEÑO: 200° F

RANGO:

TUBERÍA:

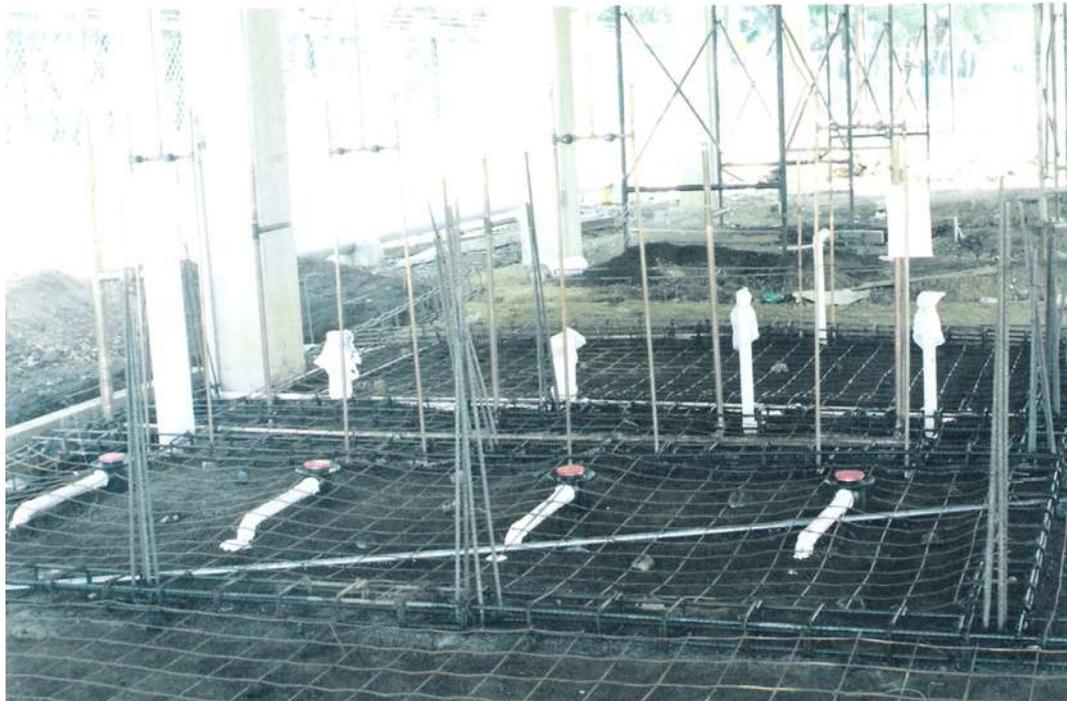
3/8" - 3" Tubería de cobre sin costura, estirando en frío, tipo "K" norma ASTM-B88.

ACCESORIOS:

3/8" - 3" Extremos soldables, cobre forjado, norma ANSI B16-22

VALVULA DE COMPUERTA De bronce, clase 125# con disco de cuña sólida CRANE 428.

NOTAS: Esta tubería será usada en todas las redes generales, desde casa de máquinas hasta la válvula de control de locales tales como sanitarios toilets, cocina, baños y vestidores etc.



Colocación de la tubería de agua para los muebles sanitarios del comedor.

---

### 3.14.- DRENAJE SANITARIO.

#### 3.14.1.- FIERRO FUNDIDO

SERVICIO: Drenaje Sanitario

PRESION DE DISEÑO: ATM

TEMP. DE DISEÑO: 140° F

#### TUBERÍA:

1 ½" - 2" Tubo de cobre rigido tipo "M"  
1 ½" - 2" Tubo de PVC extremos campana ASTM-D-1785.  
2" - 6" Tubo de fierro vaciado, extremos lisos CISPI-STD 301.  
2" - 6" Niples (nota 4) de fierro galvanizado CED. 40 ASTM-A-120

#### ACCESORIOS:

1 ½" - 2" Extremos lisos para soldar de cobre forjado.  
1 ½" - 2" Extremos tipo campana de PVC para encementar ASTM-D-1785  
2" - 6" Extremos lisos de fierro vaciado CISPI-STD 301.

#### VARIOS:

2" - 2" Coples de acero inoxidable 300.  
2" - 2" Manga de neopreno.  
5" - 16" Tornillos sinfín CAB/HEX de acero inoxidable (nota 5).

#### NOTAS:

Los desagües verticales de los muebles sanitarios y coladeras de piso.  
Tuberías para ventilación, cambiándose a cobre tipo M. El tramo que cruza la losa de azotes sobresaliendo 50 cm.  
Tubería y conexiones de acoplamiento rápido tipo TAR.  
En coladeras de piso con desagüe mayor de 2" se usarán niples galvanizados, ROSC.  
Torqueo 60 LB/PULG.

#### 3.14.2.- FIERRO FUNDIDO

SERVICIO: Drenaje Sanitario

PRESION DE DISEÑO: ATM

TEMP. DE DISEÑO: AMB

RANGO: 40 PSIG

#### TUBERÍA:

4" - 6" Tubo de fierro fundido centrifugado para conexiones tipo TAR ó equivalente CISPI STD 301.  
2" - 10" Tubo de fierro fundido centrifugado extremos tipo campana ASTM-74

---

#### ACCESORIOS:

- 4"-6" Extremos lisos tipo TAR ó equivalente de fierro fundido centrifugados CISPI STD 301.
- 8"-10" Extremos campana de fierro centrifugado ASTM-74.

#### VARIOS:

- 4" - 8" Coples de acero inoxidable 300.
- 4" - 8" Manga de neopreno ASTM-C-564.
- 5" - 16" Tornillos sinfín CAB/HEX de acero inoxidable (nota 2).

#### NOTAS:

- Conexiones tipo TAR ó equivalente.
- Torque 60 LB/PULG.

### 3.14.3.- DRENAJE SANITARIO DE TUBERÍA DE CONCRETO HIDRÁULICO

#### OBJETIVO

Usar las tuberías de concreto hidráulico sin refuerzo para la conducción de aguas negras y pluviales en las redes exteriores.

#### ALCANCE

Materiales tubería de concreto hidráulico sin refuerzo. Pieza y registros de tabique.

#### PROCEDIMIENTO

Las uniones serán con mortero cemento arena con proporción 1:3 entre tubos de concreto; los registros serán de tabique sentados sobre un firme de concreto sin refuerzo, con juntas en el tabique con mortero cemento arena 1:5 aplanados y pulidos en el interior con tapas con marco y contramarco metálico y concreto con orejas para su inspección.

### 3.14.4.- VENTILACION SANITARIA CON TUBERÍA DE P.V.C.

#### OBJETIVO

El uso de las tuberías de P.V.C. en todos los venteos de la instalación sanitaria de todos y cada uno de los muebles sanitarios.

#### ALCANCE

Materiales tubería Y conexiones de P.V.C. del tipo cementar.

#### PROCEDIMIENTO

Todos los tubos y accesorios se inspeccionarán por seguridad y serán limpiados de toda suciedad y otras materias extrañas antes de su instalación y todas las piezas dañadas o rotas se rechazaran. La tubería debe instalarse de la manera más directa recta y mecánica posible. Todas las líneas verticales deben ser a plomo y las horizontales deben correr paralelas a las paredes del edificio.

La tubería debe ser continua entre accesorios con desvíos debido a obstrucciones y como se requiera. La tubería sobre equipo eléctrico debe ser evitada siempre que sea posible ninguna tubería deberá pasar a través de las paredes a un ángulo distinto de 90° ningún accesorio o cubierta podrá en caso alguno extenderse parcialmente dentro de paredes o techos recubiertos. Toda la tubería no se instalará de manera que interfiera con puertas y ventanas, equipo de ventilación, ductería, contactos alumbrado u otros equipos.

---

Se construye la línea de drenaje sanitario para dar servicio a los baños del edificio de servicios generales



Se realiza la construcción de registros del drenaje sanitario.



Se construyen fosas sépticas y pozos de absorción para el tratamiento del drenaje sanitario.

---

### 3.15.- DRENAJE PLUVIAL

#### 3.15.1.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA INSTALACIÓN DE FIERRO FUNDIDO.

##### OBJETIVO

Aplicación del fierro fundido en las instalaciones sanitarias y bajadas de aguas pluviales en cualquier plano ya sea vertical u horizontal; aérea o subterránea.

##### ALCANCE

Tubería y conexiones de fierro fundido de la marca tisa.

##### PROCEDIMIENTO

Todos los tubos y accesorios se inspeccionarán por seguridad y serán limpiados de toda suciedad y otras materias extrañas antes de su instalación y todas las piezas dañadas o rotas se rechazaran. La tubería debe instalarse de la manera más directa recta y mecánica posible. Todas las líneas verticales deben ser a plomo y las horizontales deben correr paralelas a las paredes del edificio.

La tubería debe ser continua entre accesorios con desvíos debido a obstrucciones y como se requiera. La tubería sobre equipo eléctrico debe ser evitada siempre que sea posible ninguna tubería deberá pasar a través de las paredes a un ángulo distinto de 90° ningún accesorio o cubierta podrá en caso alguno extenderse parcialmente dentro de paredes o techos recubiertos. Toda la tubería no se instalará de manera que interfiera con puertas y ventanas, equipo de ventilación, ductería, contactos alumbrado u otros equipos.

Las uniones en tubos de cobre deberán hacerse de la siguiente manera: toda la grasa, aceite y otros materiales ajenos deberán removerse cuidadosamente con chorros de arena o limpieza con fibra de acero, después deberá soldarse las conexiones con soldadura 95-5 estaño-antimonio

Las conexiones de tubería entre cobre y acero deberán hacerse con uniones dieléctricas o bridas como las manufacturadas por. Epcó sales Co. Drosser industrias Inc. ó similares que se aprueben.

Las tuberías de fierro de fundido se usaran formando el ramaleo de los desagües con diámetros de 50 mm. ó mayores, este material se aplicará a partir de la conexión vertical de cada uno de los muebles.

Para las bajadas de aguas negras y pluviales se usarán totalmente con conexiones de fierro fundido para tuberías interiores subterráneas se usará fierro fundido tisa con uniones de plomo y estopa alquitranada.

Para tuberías aéreas se usará fierro fundido tar-tisa con uniones, con abrazaderas de manga de neopreno y tornillos sin fin de acero inoxidable.

Las coladeras serán helvex del modelo indicado.

---

### **3.16.- ACABADOS**

#### **3.16.1.- PISO DE LOSETA CERÁMICA**

##### **OBJETIVO.**

Recubrimiento con LOSETA CERAMICA EN PISOS donde se requieran pisos con un acabado final terso, resistente al agua y de buena apariencia.

##### **ALCANCE.**

Este procedimiento debe ser aplicado por el Arquitecto a cargo del diseño.

Materiales: Loseta de cerámica marca INTERCERAMIC modelo BAJA color Ensenada de 30.0 x 30.0 cm. y modelo MARINA color blanco de 20.0 x 20.0, Pegamento tipo CREST o similar, cemento blanco.

Equipo Especial: Cortadora de disco, cuchara, cortadora de rubí, espátula, nivel de mano, nivel de manguera, hilo de cáñamo, tenazas de corte y regla metálica.

##### **PROCEDIMIENTO.**

La superficie sobre la que se coloca la loseta debe estar uniforme y limpia.

La colocación debe respetar el despiece que indique el proyecto.

Se colocan las maestras (losetas) a un máximo de 2.00 m de distancia.

Inspeccione el material antes de instalar, mezcle y combine losetas de varias cajas y colóquelas al azar.

Extienda el adhesivo sobre la superficie a cubrir con una llana o paleta de "peine", con hendiduras que dejen una base de 6 mm. Aplique sobre pequeñas áreas para evitar que se seque.

Coloque la loseta sobre el pegamento, asentandola firmemente para cubrir vacios.

Limpiar inmediatamente los residuos del adhesivo de las losetas para evitar que se seque.

Aplique el lechadeado esparciendo el material sobre la superficie con movimientos sesgados diagonales a las líneas del emboquillado. Ráspelas con el mango de alguna herramienta o rodete para lograr un desnivel uniforme. O bien al iniciarse el fraguado, limpie los excedentes con una franela húmeda, para evitar así dejar las juntas a nivel.

Limpiar los sobrantes del lechadeado de la superficie de la loseta inmediatamente después de su aplicación.

No se permiten diferencias o quiebres en las juntas.

La desviación horizontal debe tener un máximo de 1.00 mm. por metro lineal.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por m2 colocado.

#### **3.16.2.- LOSETA CERÁMICA EN MUROS**

##### **OBJETIVO.**

Recubrimiento con LOSETA CERAMICA EN MUROS donde se requieran muros con un acabado final terso, resistente al agua y de buena apariencia.

##### **ALCANCE.**

Este procedimiento debe ser aplicado por el Arquitecto a cargo del diseño.

Materiales: Loseta de cerámica marca INTERCERAMIC modelo CLASS color azul de 20.0 x 20.0 cm. Y modelo ASTRATTO color blanco de 30.0 x 20.0 cm., Pegamento tipo CREST o similar, cemento blanco.

Equipo Especial: Cortadora de disco, cuchara, cortadora de rubí, espátula, nivel de mano, nivel de manguera, hilo de cáñamo, tenazas de corte y regla metálica.

---

## PROCEDIMIENTO.

La superficie sobre la que se coloca la loseta debe estar uniforme y limpia.

La colocación debe respetar el despiece que indique el proyecto.

Se colocan las maestras (losetas) a un máximo de 2.00 m de distancia.

Las piezas deben estar saturadas de agua antes de ser colocadas, asentándose con cemento CREST o similar con un espesor variable de 0.5 a 0.8 cm golpeando las piezas con la regla metálica para nivelarlas.

Las juntas se deben lechadear con cemento blanco, haciéndola penetrar profundamente y limpiando perfectamente el muro.

Las juntas se deben limpiar con algún material que no dañe la loseta.

Los ajustes se deben hacer con cortadora de disco.

Los cantos de la loseta no deben tener despostilladuras.

Por último se lava el muro con ácido muriático en proporción 1:10.

No se permiten diferencias o quiebres en las juntas.

La desviación horizontal debe tener un máximo de 1.00 mm. por metro lineal.

Los desplomes no deben ser mayores de 1/300 de la altura del muro.

El modelo ASTRATTO se colocara hasta una altura de 1.80 m. S.N.P.T., posteriormente se colocara pintura de esmalte color oyster white en dos aplicaciones, mca. Sherwin Williams.

La forma de cuantificación y pago se efectúa por m<sup>2</sup> colocado.

### 3.16.3.- PISO EPOXICO

#### OBJETIVO.

Aplicación de un sistema epóxico en aquellos lugares donde se requiera tener un piso de fácil limpieza y gran durabilidad.

#### ALCANCE.

Materiales: Primer, Piso epóxico Stoneblend GSI de 5 mm. color crushed Slate, undercoat y sello.

Equipo Especial: Equipo BLASTRACK WHELLABRATOR o escarificadores TENNANT, así como también el equipo especializado para la aplicación del producto.

#### PROCEDIMIENTO.

En el caso de obra nueva, el concreto deberá estar debidamente curado con un mínimo de 30 días.

Las instalaciones deberán contar con facilidades como luz eléctrica, agua, calor, temperatura (entre 16 y 32° C ) e iluminación, las cuales deberán ser provistas por el contratista o el cliente.

No se deberán realizar otro tipo de trabajos en el área durante y 24 horas después de la instalación.

La protección del piso, una vez entregada el área, será responsabilidad del contratista o cliente.

La preparación del concreto deberá ser mecánica con una máquina de escarificado (Blastrac) con el fin de remover agentes contaminantes tales como, aceite, para asegurar una mejor adherencia.

Para mejores resultados no usar agua o vapor en los alrededores del área de instalación y no debe existir humedad en la superficie.

Aplicación: aplicar cada componente del sistema de acuerdo a los procedimientos marcados por Stonhard para lograr una superficie monolítica uniforme del espesor indicado, ininterrumpida exceptuando en líneas divisorias o juntas de cualquier tipo.

Primer: mezcla y aplicar primer sobre un sustrato debidamente preparado apegándose a los procedimientos de instalación de Stonhard y a las proporciones de cobertura.

---

Coordinando el tiempo de aplicación del primer con la aplicación del mortero para asegurar una mejor adhesión entre las resinas y el sustrato.

Agregado o texturizado: inmediatamente esparcir las arenas sílicas en el primer usando la máquina Spraycaster especialmente diseñada por Stonhard. Apegarse estrictamente a los procedimientos de instalación de Stonhard y a las proporciones de cobertura.

Sello: remover el exceso de agregado, cepillando ligeramente y aspirando la superficie del piso. Mezclar y aplicar el sello apegándose a los procedimientos de instalación de Stonhard.

La forma de cuantificación y pago será por metro cuadrado colocado.

#### 3.16.4.- CURVA SANITARIA

##### OBJETIVO.

Colocación de curva sanitaria diseñada para eliminar el ángulo que se forma en la unión de piso con muro, con una curvatura de media caña la cual elimina la acumulación de polvos, grasas y agentes particulados, facilitando la limpieza y protegiendo los muros.

##### ALCANCE.

Materiales: Sistema Stoneblend GSI, resinas epóxicas, arena sílica.

Equipo Especial: rodillo, nivel de mano, pistola para aplicar, sellador, hilo, llana metálica, herramienta de mano oficial.

##### PROCEDIMIENTO.

Preparación de la superficie: La superficie donde se colocará deberá limpiarse perfectamente con rotomartillo y utilizando desengrasantes, removiendo de esta manera grasas y aceites, abriendo poro en el sustrato sano para anclar el Sistema.



Colocación de piso epóxico y la curva sanitaria alrededor de las columnas y en las esquinas de los muros en el área de producción y galvano.

---

Se harán pruebas de anclaje o adherencia con resina propia del Sistema Stonblend para comprobar que el sustrato está suficientemente limpio y preparado para recibir el primario epóxico.

Se aplicará el primario epóxico con rodillo hasta lograr impregnar totalmente la superficie.

Este Zoclo se forjará con llana metálica con curvatura de 5.0 cm. de radio.

Después de la aplicación del mortero, se procederá a aplicar la resina epóxica en 2 capas, aplicándose con rodillo.

Las ondulaciones no excederán por 2 mm. por metro lineal.

El acabado final deberá presentar una apariencia homogénea y lisa, sin granulosis, burbujas, arrugas, acumulaciones o superposiciones de pintura u otro material.

No se permitirán fisuras o grietas que provoquen filtraciones.

La forma de cuantificación y pago será por metro lineal colocado.

### 3.16.5.- PINTURA

#### A) PINTURA VINÍLICA EN MUROS Y PLAFONES.

##### OBJETIVO.

Establecer el método y características de aplicación de pintura vinílica en muros y plafones.

##### ALCANCE.

Materiales: pintura vinílica color oyster white, mca. Sherwin Williams, sellador, agua potable.

Equipo Especial: Andamios, brochas, rodillos y pistola de aire.

##### PROCEDIMIENTO.

Revisar que la superficie donde se va a aplicar la pintura este seca, limpia y libre de polvo y grasa.

Si se presentan imperfecciones se deben restaurar y repáralas emplasteciendo la superficie.

La pintura se aplicará respetando marca, tipo y color especificado en los planos.

La aplicación se hará con brocha de pelo, rodillo o pistola de aire y compresora con un mínimo de dos manos, aplicando la última sin interrupciones para evitar traslapes o diferencias en el color.

Los andamios y/o escaleras, se utilizarán a cualquier nivel donde sea necesario pintar según proyecto.

En superficies porosas se humedecerá antes de aplicar la pintura.

La primera mano podrá ser adelgazada con agua un 20% como máximo.

Se deben cumplir las siguientes pruebas, tolerancias y normas:

Se almacenará la pintura en envases originales cerrados en sitio fresco y seco.

No deberán ser utilizadas las brochas de pelo que se encuentren demasiado gastadas o de mala calidad, antes de iniciar el trabajo, deben estar limpias, secas sin grasa ni polvo.

En el caso de las pistolas de aire deben estar en buen estado de funcionamiento y proporcionar la suficiente presión para dar un acabado uniforme.

La pintura antes de aplicarse debe tener un aspecto homogéneo sin grumos, ni resinatos; poseerá una viscosidad necesaria para fácil aplicación formando películas finas y uniformes, sin escurrimientos ni granulosis, las pinturas resacas no deberán utilizarse.

---

Leer cuidadosamente las instrucciones de las etiquetas de los envases de los productos a utilizar.

La pintura una vez terminada su aplicación, presentará un aspecto terso y homogéneo, sin granulosidades, burbujas, arrugas o huellas de la brocha, acumulaciones o superposiciones de pintura, el color debe ser uniforme y sin manchas.

Al terminar el trabajo se limpiarán todos aquellos lugares manchados.

Las herramientas o equipo, se deberán desechar una vez terminado su uso. No se arrojarán desechos resultantes de la pintura en los albañales o muebles sanitarios, ni en ningún otro lugar que sufra deterioros.

La cuantificación y pago se efectúa por metro cuadrado aplicado.



Colocación de pintura vinilica en exteriores del edificio de servicios generales y auxiliares.

## B) PINTURA DE ESMALTE EN MUROS Y PLAFONES.

### OBJETIVO.

Aplicación de pintura de esmalte en muros y plafones en donde se requieran recubrimientos económicos, de apariencia uniforme y de fácil aplicación.

### ALCANCE.

Materiales: Pintura esmalte color oyster white, mca. Sherwin Williams, sellador, solventes.

Equipo especial: Andamios, brochas, rodillos, pistola de aire.

### PROCEDIMIENTO.

Revisar que la superficie en donde se va aplicar la pintura este seca, limpia y libre de polvo y grasa.

Si se presentan imperfecciones se deben restaurar y repararlas emplasteciendo la superficie.

La pintura se aplicará respetando, marca, tipo y color especificados en los planos.

---

La aplicación se hará con brocha de pelo, rodillo o pistola de aire y compresora con un mínimo de dos manos, aplicando la última mano sin interrupciones para evitar traslapes o diferencias en el color.

En los locales cerrados se debe contar con la ventilación necesaria para poder trabajar en buenas condiciones.

Los andamios y/o escaleras, se utilizarán a cualquier nivel donde sea necesario pintar según proyecto.

En las superficies porosas se aplicará sellador, antes de aplicar la pintura.

La primera mano podrá ser adelgazada con solvente un 20% como máximo.

Se deben cumplir las siguientes pruebas, tolerancias y normas:

Se almacenará la pintura en envases originales cerrados en sitio fresco y seco.

No deberán ser utilizadas las bochas de pelo que se encuentren demasiado gastadas o de mala calidad, antes de iniciar el trabajo, deben estar limpias, secas sin grasa ni polvo.

En el caso de las pistolas de aire deben estar en buen estado de funcionamiento y proporcionar la suficiente presión para dar un acabado uniforme.

La pintura antes de aplicarse debe tener un aspecto homogéneo sin grumos, ni resinatos; poseerá una viscosidad necesaria para fácil aplicación formando películas finas y uniformes, sin escurrimientos ni granulidades, las pintura resacas no deberán utilizarse.

Leer cuidadosamente las instrucciones en las etiquetas de los productos que se van a utilizar.

La pintura una vez terminada su aplicación, presentará un aspecto terso y homogéneo, sin granulidades, burbujas, arrugas o huellas de la brocha, acumulaciones o superposiciones de pintura, el color debe ser uniforme y sin manchas.

Al terminar el trabajo se limpiarán todos aquellos lugares manchados.

Las herramientas o equipo, se deberán desechar una vez terminado su uso. No se arrojarán desechos resultantes de la pintura en los albañales o muebles sanitarios, ni en ningún otro lugar que sufra deterioros.

La forma de cuantificación y pago será por metro cuadrado colocado.

### 3.16.6.- IMPERMEABILIZACION.

#### OBJETIVO.

Aplicación de impermeabilización en áreas donde se pretenda evitar la filtración del agua de lluvia.

#### ALCANCE.

Materiales: Producto Dibiten APP 4.0 mm. de espesor liso, producto Dibiten APP 4.5 mm de espesor hojuela.

Equipo Especial: Soplete, rociador, cepillo, rodillo, espátula, brocha.

#### PROCEDIMIENTO.

Trabajos previos: remoción de impermeabilizante hasta descubrir la losa existente.

Revisión y preparación de la superficie: No deberán iniciarse los trabajos de impermeabilización hasta tener las áreas totalmente definidas y terminadas, tanto por preparación de la superficie como por trabajos de albañilería u otros de cualquier tipo. Lo anterior con objeto de evitar maltrato y perforaciones del manto impermeable.

Imprimación de la superficie: el primer o sellador se aplicará a una sola mano estando la superficie seca o ligeramente húmeda, usando cepillo, brocha o equipo neumático a razón de 4 a 5 m<sup>2</sup>/lt. aplicando sólo lo suficiente para tapar el poro y nunca deberá formar la costra.

Colocación de manto impermeable prefabricado DIBITEN APP 4.0 mm liso y Dibiten APP 4.5 mm hojuela plana.

- 
1. Dibiten APP 4.0 mm. arenado (1a. etapa)
  2. Dibiten APP 4.5 mm hojuelado terracota (2a. etapa)

Para acabados aparentes: La colocación de los rollos siempre deberá comenzarse por la parte baja de la superficie a impermeabilizar, continuando hacia arriba en sentido perpendicular a la pendiente. Los lienzos subsecuentes se colocarán previa alineación al primero, de manera tal que los lienzos queden traslapados 10 cms.

Adhesión de los rollos: Manto prefabricado Dibiten 4.00 mm APP liso arenado. Deberán ir totalmente adheridos a la superficie a base de fusión por medio de soplete de gas butano o propano. La adhesión a fuego se hará conforme se van desenrollando los rollos sometiendo la cara inferior de los lienzos a calentamiento por medio de flama directa de soplete, quemando el polietileno y fundiendo el asfalto para adherirse perfectamente al Dibiten antes aplicado. Los lienzos sucesivos se colocarán en la misma forma que el primero, traslapándose 10 cms. Dichos traslapes se irán soldando simultáneamente conforme se desenrollen y adhieren los rollos.

Para asegurar una perfecta soldadura de los traslapes se deberá fundir el asfalto, tanto del lienzo previamente colocado (en la zona del traslape) así como del rollo que se está colocando, debiendo asomar a lo largo de éstos un filo de asfalto líquido.

Manto prefabricado: Dibiten APP 4.5 mm. hojuela. Deberán ir totalmente adheridos a la superficie a base de fusión por medio de soplete de gas butano o propano. La adhesión a fuego se hará conforme se van desenrollando los rollos en el sentido perpendicular sobre el Dibiten liso aplicado en la 1a. etapa, formando una cuadrícula sometiendo la cara inferior de los lienzos a calentamiento por medio de flama directa de soplete, quemando el polietileno y fundiendo el asfalto para adherirse perfectamente al Dibiten antes aplicado. Los lienzos sucesivos se colocarán en la misma forma que el primero, traslapándose 10 cms. Dichos traslapes se irán soldando simultáneamente conforme se desenrollen y adhieran los rollos.

Para asegurar una perfecta soldadura de los traslapes se deberá fundir el asfalto, tanto del lienzo previamente colocado (en la zona de traslape) así como del rollo que se está colocando, debiendo asomar a lo largo de éstos un filo de asfalto líquido.

En el caso del hojuelado, se esparcirá hojuela mineral del mismo color sobre el fluido de asfalto por razones estéticas.

En el caso del liso, las juntas deberán ser uniformadas en su lado superior, con una cuchara de albañil por medio del fuego de soplete.

Tratamiento de traslapes transversales (10 cms): Una vez adheridos los lienzos se procederá a la fusión de los traslapes transversales, procediendo en caso del liso, a calentar simultáneamente ambos lados de éste, manteniéndolos abiertos por medio de una cuchara de albañil, para enseguida unirlos.

Hecho lo anterior tendremos como resultado una membrana impermeable continua y uniforme que impedirá el paso del agua.

Los lienzos de las losas que rematan en pretilos deberán subirse aproximadamente 15 cm. para posteriormente impermeabilizar éstos, para lo cual se utilizarán tramos del DIBITEN, que irán adheridos de arriba hacia abajo rematando en la losa uno 15 cms.

Una vez terminada la colocación de los rollos es conveniente revisar que no existan filtraciones probando con manguera.

---

Se realizará la impermeabilización de las azoteas de los edificios de concreto.



Impermeabilización de el edificio de servicios generales y servicios auxiliares.

### **3.17.- LIMPIEZA.**

La limpieza de la obra se debe de realizar diariamente, para evitar posibles accidentes dentro del área de trabajo y tener un lugar de almacenamiento de la misma para posteriormente retirar de la obra por medio de camiones a lugares donde se acuerda con el supervisor.

---

## **CAPITULO 4: DATOS DE PROYECTO.**

### **4.1.- PRESUPUESTO.**

---

## 4.2.- PROGRAMA DE OBRA.

## CALENDARIO DE OBRA

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
 LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN  
 CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
 FECHA: 04 DE ABRIL DEL 2006  
 ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

HOJA: 1 / 2

| PROGRAMA DE MONTOS MENSUALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS                    |  |                 |                 |                 |                 |                 |                     |                         |
|--|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| No.  | CONCEPTO                               | 1ER. PERIODO    | 2DO. PERIODO    | 3ER. PERIODO    | 4TO. PERIODO    | 5TO. PERIODO    | 6TO. PERIODO        | IMPORTE                 |
|  |  | JULIO           | AGOSTO          | SEPTIEMBRE      | OCTUBRE         | NOVIEMBRE       | DICIEMBRE           |                         |
| <b>01 EDIFICIO DE ALMACEN, PRODUCCIÓN, GALVANO, GRAVADO Y S. AUXILIARES.</b> |  |                 |                 |                 |                 |                 |                     |                         |
| 01-01  | CIMENTACIÓN                            | \$ 962.697,58   | \$ 962.697,58   |                 |                 |                 |                     | \$ 1.925.395,16         |
| 01-02  | LOSA DE PISO                           |                 |                 | \$ 1.157.831,42 | \$ 1.157.831,42 |                 |                     | \$ 2.315.662,84         |
| 01-03  | ESTRUCTURA METALICA                    |                 |                 | \$ 3.247.084,61 | \$ 3.247.084,61 |                 |                     | \$ 6.494.169,22         |
| 01-04  | CIVIL Y ACABADOS                       |                 |                 |                 |                 | \$ 4.206.621,39 | \$ 4.206.621,39     | \$ 8.413.242,77         |
|  |  |                 |                 |                 |                 |                 | <b>SUB-TOTAL 1:</b> | <b>\$ 19.148.469,99</b> |
| <b>02 EDIFICIO DE SERVICIOS AUXILIARES, GALVANO Y GRAVADO.</b>               |  |                 |                 |                 |                 |                 |                     |                         |
| 02-01  | ESTRUCTURA SERVICIOS AUXILIARES        |                 | \$ 253.173,93   | \$ 253.173,93   |                 |                 |                     | \$ 506.347,86           |
| 02-02  | ESTRUCTURA GALVANO Y GRABADO           |                 | \$ 229.683,31   | \$ 229.683,31   |                 |                 |                     | \$ 459.366,62           |
| 02-03  | CIVIL Y ACABADOS                       |                 |                 |                 | \$ 1.101.531,76 | \$ 1.101.531,76 |                     | \$ 2.203.063,52         |
| 02-04  | INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA     |                 |                 |                 | \$ 115.184,59   | \$ 115.184,59   |                     | \$ 230.369,17           |
|  |  |                 |                 |                 |                 |                 | <b>SUB-TOTAL 2:</b> | <b>\$ 3.399.147,17</b>  |
| <b>03 EDIFICIO DE SERVICIOS GENERALES.</b>                                   |  |                 |                 |                 |                 |                 |                     |                         |
| 03-01  | CIMENTACIÓN, LOSA DE PISO Y ESTRUCTURA | \$ 1.283.902,34 | \$ 1.283.902,34 |                 |                 |                 |                     | \$ 2.567.804,68         |
| 03-02  | CIVIL Y ACABADOS                       |                 |                 | \$ 903.189,68   | \$ 903.189,68   |                 |                     | \$ 1.806.379,35         |
|  |  |                 |                 |                 |                 |                 | <b>SUB-TOTAL 3:</b> | <b>\$ 4.374.184,03</b>  |

## CALENDARIO DE OBRA

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
 LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN  
 CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
 FECHA: 04 DE ABRIL DEL 2006  
 ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

HOJA: 2 / 2

| PROGRAMA DE MONTOS MENSUALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS |   |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
|---|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------------|----------------------|
| No.   | CONCEPTO  | 1ER. PERIODO    | 2DO. PERIODO    | 3ER. PERIODO     | 4TO. PERIODO     | 5TO. PERIODO     | 6TO. PERIODO                    | IMPORTE              |
|   |   | JULIO           | AGOSTO          | SEPTIEMBRE       | OCTUBRE          | NOVIEMBRE        | DICIEMBRE                       |                      |
| <b>04</b>   | <b>EDIFICIO DE COMEDOR, BAÑOS, VESTIDORES Y CASETA DE VIGILANCIA.</b> |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
| 04-01   | CIMENTACIÓN, LOSA DE PISO Y ESTRUCTURA                                |                 | \$ 435.344,55   | \$ 435.344,55    |                  |                  |                                 | \$ 870.689,10        |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
| 04-02   | CIVIL Y ACABADOS  |                 |                 |                  | \$ 444.899,13    | \$ 444.899,13    |                                 | \$ 889.798,26        |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  | <b>SUB-TOTAL 4: \$</b>          | <b>1.760.487,36</b>  |
| <b>05</b>   | <b>EDIFICIO DE SOLVENTES, SOBRANTES Y RESIDUOS PELIGROSOS.</b>        |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
| 05-01   | CIMENTACIÓN, LOSA DE PISO Y ESTRUCTURA                                |                 | \$ 342.757,69   | \$ 342.757,69    |                  |                  |                                 | \$ 685.515,38        |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
| 05-02   | CIVIL Y ACABADOS  |                 |                 |                  | \$ 337.327,59    |                  |                                 | \$ 337.327,59        |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  | <b>SUB-TOTAL 5: \$</b>          | <b>1.022.842,97</b>  |
| <b>06</b>   | <b>OBRAS EXTERIORES</b>   |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
| 06-01   | MALLA CICLÓN  | \$ 360.422,88   |                 |                  |                  |                  |                                 | \$ 360.422,88        |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
| 06-02   | PAVIMENTO PATIO DE MANIOBRAS  |                 |                 |                  | \$ 1.228.684,57  | \$ 1.228.684,57  |                                 | \$ 2.457.369,13      |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
| 06-03   | CIVIL Y ACABADOS  |                 |                 |                  |                  | \$ 347.482,86    | \$ 347.482,86                   | \$ 694.965,71        |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
| 06-04   | INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA                                    |                 |                 |                  |                  | \$ 115.184,59    | \$ 115.184,59                   | \$ 230.369,17        |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  |                                 |                      |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  | <b>SUB-TOTAL 6: \$</b>          | <b>3.743.126,89</b>  |
|   |   |                 |                 |                  |                  |                  | <b>TOTAL DE PRESUPUESTO: \$</b> | <b>33.448.258,41</b> |
|   | TOTAL DE PRESUPUESTO  | \$ 2.607.022,80 | \$ 3.507.559,40 | \$ 6.569.065,19  | \$ 8.535.733,34  | \$ 7.559.588,87  | \$ 4.669.288,83                 |                      |
|   | ACUMULADO   | \$ 2.607.022,80 | \$ 6.114.582,20 | \$ 12.683.647,39 | \$ 21.219.380,72 | \$ 28.778.969,59 | \$ 33.448.258,41                |                      |
|   | PORCENTAJE PERIODO  | 8%              | 10%             | 20%              | 26%              | 23%              | 14%                             |                      |
|   | PORCENTAJE ACUMULADO  | 8%              | 18%             | 38%              | 63%              | 86%              | 100%                            |                      |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |   |        |             |                     |                     |
|-------------|---|--------|-------------|---------------------|---------------------|
| Clave       | Descripción   | Unidad | Cantidad    | Precio U.           | Total               |
| 01          | <b>EDIFICIO DE ALMACEN, PRODUCCIÓN, GALVANO, GRAVADO Y S. AUXILIARES</b>  |        |             |                     |                     |
| 01-01       | <b>CIMENTACIÓN</b>  |        |             |                     |                     |
| CON 001     | Trazo y nivelación. Incluye material, mano de obra y herramienta.   | m2     | 2,240.00    | 3.81                | 8,534.40            |
| CON 002     | Excavación en material tipo II, hasta 3.00 m. de profundidad. Incluye material, mano de obra y herramienta; y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                          | m3     | 2,279.60    | 34.83               | 79,398.47           |
| CON 073     | Acarreo de material producto de la excavación. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m3     | 372.00      | 53.46               | 19,887.12           |
| CON 074     | Concreto $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , en cimentación hasta 3.00 m. de profundidad. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.      | m3     | 483.30      | 1,943.37            | 939,230.72          |
| CON 006     | Cimbra acabado comun en cimentación. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m2     | 1,068.40    | 152.52              | 162,952.37          |
| CON 007     | Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ en cimentación. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento. | ton    | 26.70       | 15,799.00           | 421,833.30          |
| CON 005     | Plantilla de concreto $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cms. Incluye: material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                             | m2     | 1,095.80    | 127.43              | 139,637.79          |
| CON 003     | Relleno con material producto de excavación seleccionado, compactado al 95% de su P. V. S. M. según la prueba proctor estandar. Incluye mano de obra y equipo.  | m3     | 1,907.60    | 60.78               | 115,943.93          |
| CON 075     | Suministro y colocación de grout no metalico según especificaciones del proyecto. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.                         | litro  | 375.00      | 27.04               | 10,140.00           |
| CON 076     | Colocación de anclas de acero A-36, según planos estructurales del proyecto. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución, cualquier diametro.                    | pieza  | 92.00       | 174.48              | 16,052.16           |
| CON 112     | Relleno de material de filtro de 3" a menor. Incluye suministro y colocación  | m3     | 65.57       | 179.73              | 11,784.90           |
| 01-01       | <b>Total de CIMENTACIÓN</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>1'925,395.16</b> | <b>1'925,395.16</b> |
| 01-02       | <b>LOSA DE PISO</b>   |        |             |                     |                     |
| CON 077     | Concreto $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , en losa de piso. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                                  | m3     | 607.00      | 1,908.30            | 1'158,338.10        |
| CON 078     | Cimbra acabado común en losa de piso. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2     | 41.00       | 91.50               | 3,751.50            |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
 LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
 CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
 FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
 ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |  |        |             |                     |                     |
|-------------|--|--------|-------------|---------------------|---------------------|
| Clave       | Descripción  | Unidad | Cantidad    | Precio U.           | Total               |
| CON 079     | Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2, en losa de piso. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento. | ton    | 49.50       | 15,799.00           | 782,050.50          |
| CON 080     | Concreto fc = 200 kg/cm2, en cimentación de maquinaria. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                                     | m3     | 70.00       | 1,943.37            | 136,035.90          |
| CON 006     | Cimbra acabado comun en cimentación. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2     | 26.00       | 152.52              | 3,965.52            |
| CON 079     | Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2, en losa de piso. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento. | ton    | 5.44        | 15,799.00           | 85,946.56           |
| CON 082     | Junta de borde de 25 mm. de espesor, según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.  | ml     | 296.50      | 163.02              | 48,335.43           |
| CON 081     | Junta de construcción según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.   | ml     | 654.00      | 30.98               | 20,260.92           |
| CON 083     | Junta de contracción según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.  | ml     | 630.00      | 37.36               | 23,536.80           |
| CON 084     | Herrajes y embebidos en concreto; Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                    | kg     | 831.00      | 64.31               | 53,441.61           |
| 01-02       | <b>Total de LOSA DE PISO</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>2'315,662.84</b> | <b>2'315,662.84</b> |
| 01-03       | <b>ESTRUCTURA METALICA</b>   |        |             |                     |                     |
| CON 200     | Acero estructural A-36. Incluye material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | ton    | 165.80      | 30,474.75           | 5'052,713.55        |
| CON 201     | Acero estructural A-446 Gr.50. Incluye material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | ton    | 47.30       | 30,474.75           | 1'441,455.67        |
| 01-03       | <b>Total de ESTRUCTURA METALICA</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>6'494,169.22</b> | <b>6'494,169.22</b> |
| 01-04       | <b>CIVIL Y ACABADOS</b>  |        |             |                     |                     |
| 01-041      | <b>PISOS</b>   |        |             |                     |                     |
| CON 009     | Epoxico colado en sitio, sistema Stoneblend GSI de 5 mm. de espesor, color Crushed Slate, mca. Stonehard.  | m2     | 3,387.00    | 557.38              | 1'887,846.06        |
| CON 010     | Curva sanitaria piso a muro de 5 cms. de radio fabricada a base de membrana epoxica flexible con refuerzo de malla de fibra de vidrio, linea Stonproof CTS, mca. Stonhard.                               | ml     | 250.00      | 125.78              | 31,445.00           |
| CON 011     | Acabado estriado en rampa de concreto armado perpendicular a la pendiente a base de concreto armado con malla.   | m2     | 35.10       | 169.21              | 5,939.27            |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |   |        |          |              |              |
|-------------|---|--------|----------|--------------|--------------|
| Clave       | Descripción   | Unidad | Cantidad | Precio U.    | Total        |
| 01-041      | Total de PISOS  |        | 1.00     | 1'925,230.33 | 1'925,230.33 |
| 01-042      | <b>MUROS</b>  |        |          |              |              |
| CON 012     | Muro de block hueco de cemento-arena, acabado común de 14 x 20 x 40 cm. colocado a plomo con mortero cemento-arena prop. 1:4 con juntas de 1 cm. aprox. en ambos sentidos. Incluye: ajustes y todo lo necesario para recibir acabado. | m2     | 300.00   | 273.94       | 82,182.00    |
| CON 204     | Suministro e instalación de lamina acanalada tipo R-101 acabado pinto-alum cal. 26 acabado poliester std. en color blanco. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.                   | m2     | 936.00   | 254.59       | 238,296.24   |
| CON 205     | Suministro e instalación de lamina acanalada tipo R-101 acabado pinto-alum cal. 26 acabado poliester color rojo. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.                             | m2     | 940.00   | 257.99       | 242,510.60   |
| CON 206     | Suministro e instalación de lamina pinto lisa cal. 26. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.   | m2     | 936.00   | 233.85       | 218,883.60   |
| CON 013     | Muro de tablamiento Durock de 10 cms. de espesor colocado sobre bastidor metalico de lamina galvanizada cal. 20 de 6.35 cms. de espesor, mca. Yeso panamericano. Incluye sello de juntas y boquillas.                                 | m2     | 135.00   | 470.96       | 63,579.60    |
| CON 014     | Aplanado acabado fino a base de mortero cemento-arena prop. 1:4 de 1.5 cms. de espesor, aplicado con llana metalica a plomo y nivel.  | m2     | 92.00    | 97.22        | 8,944.24     |
| CON 100     | Emboquillado acabado fino o rustico, a base de mortero cemento-arena a plomo y regla.   | m1     | 93.05    | 60.28        | 5,609.05     |
| CON 015     | Aplanado acabado rustico a base de mortero cemento-arena prop. 1:3  | m2     | 175.00   | 110.28       | 19,299.00    |
| CON 202     | Recubrimiento anticorrosivo para superficies metalicas ferrosas mca. fester con pintura esmalte Pure white SW1004 en dos aplicaciones mca. sherwin williams. Incluye sellador base solvente.  | lote   | 1.00     | 306,157.15   | 306,157.15   |
| CON 203     | Recubrimiento anticorrosivo para superficies metalicas ferrosas, mca. fester, con pintura esmalte theater red SW1602, en dos aplicaciones, mca. sherwin williams. Incluye sellador base solvente.                                     | lote   | 1.00     | 210,251.90   | 210,251.90   |
| CON 016     | Pintura vinilica mca. Sherwin Williams 100% acrilica color blanco ostion, en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base agua.  | m2     | 242.00   | 37.69        | 9,120.98     |
| CON 017     | Pintura esmalte mca. Sherwin Williams color blanco ostion en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base solvente.  | m2     | 755.00   | 37.03        | 27,957.65    |
| CON 018     | Recubrimiento de 5 cm. de espesor a base de cemento blanco, cerofino y agregado de marmol blanco de 6 mm acabado martelinado (hecho en sitio).  | m2     | 68.00    | 398.48       | 27,096.64    |
| 01-042      | Total de MUROS  |        | 1.00     | 1'459,888.65 | 1'459,888.65 |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |   |               |                 |                     |                     |
|--------------------|---|---------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| <b>Clave</b>       | <b>Descripción</b>  | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio U.</b>    | <b>Total</b>        |
| <b>01-043</b>      | <b>PLAFON</b>   |               |                 |                     |                     |
| CON 019            | Falso plafon de tablaroca colocado sobre bastidor metalico de lamina galvanizada compuesto por canal liston cal. 26 y canaleta de carga cal. 22 con hoja de 13 mm. de espesor mca. Yeso panamericano. Incluye sellado de juntas.  | m2            | 35.00           | 171.11              | 5,988.85            |
| CON 016            | Pintura vinilica mca. Sherwin Williams 100% acrilica color blanco ostion, en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base agua.  | m2            | 35.00           | 37.69               | 1,319.15            |
| <b>01-043</b>      | <b>Total de PLAFON</b>  |               | <b>1.00</b>     | <b>7,308.00</b>     | <b>7,308.00</b>     |
| <b>01-044</b>      | <b>CUBIERTA</b>   |               |                 |                     |                     |
| CON 207            | Suministro e instalación de Multytecho MT-100 de 1 1/2" de espesor cal. 26/26 acabado poliester std. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada  | m2            | 6,430.00        | 733.46              | 4'716,147.80        |
| <b>01-044</b>      | <b>Total de CUBIERTA</b>  |               | <b>1.00</b>     | <b>4'716,147.80</b> | <b>4'716,147.80</b> |
| <b>01-045</b>      | <b>CANCELERIA</b>   |               |                 |                     |                     |
| CON 020            | Puerta tipo P-1 de 2.80 x 3.05 m., a base de fibra de vidrio estructural, serie Rapid Roll, modelo 180, mca. Albany.  | pieza         | 2.00            | 22,503.31           | 45,006.62           |
| CON 021            | Puerta tipo P-2, compuesta por una hoja abatible de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 20, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage.   | pieza         | 3.00            | 3,791.71            | 11,375.13           |
| CON 022            | Puerta tipo P-3, compuesta por una hoja abatible de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 20, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage y barra antipánico con sistema de apertura horizontal, mca. onarch serie 18RC. | pieza         | 2.00            | 4,918.99            | 9,837.98            |
| CON 023            | Puerta tipo P-4, compuesta por dos hojas abatibles de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 18, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico, mirilla de 0.60 x 0.40 m. de cristal inastillable y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado   | pieza         | 2.00            | 14,646.78           | 29,293.56           |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |   |        |             |                      |                      |
|-------------|---|--------|-------------|----------------------|----------------------|
| Clave       | Descripción   | Unidad | Cantidad    | Precio U.            | Total                |
|             | cromado satinado, serie D, mca. Schlage.  |        |             |                      |                      |
| CON 101     | Puerta tipo P-13 corrediza contra incendio de lamina metalica standard de 3.70 x 3.00 m. según especificaciones FMS 1-23.   | pieza  | 1.00        | 43,537.66            | 43,537.66            |
| CON 220     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismaodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 3.00 x 1.50 m. | pieza  | 3.00        | 7,362.49             | 22,087.47            |
| CON 221     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismaodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 1.00 x 1.45 m. | pieza  | 3.00        | 3,850.53             | 11,551.59            |
| 01-045      | <b>Total de CANCELERIA</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>172,690.01</b>    | <b>172,690.01</b>    |
| 01-046      | <b>VARIOS</b>   |        |             |                      |                      |
| CON 024     | Niveladora neumatica para anden mod. FX 7X10-25, mca. Albany.   | pieza  | 2.00        | 38,725.24            | 77,450.48            |
| CON 219     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 2000 mm. hasta 2300 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.  | ml     | 25.00       | 699.98               | 17,499.50            |
| CON 218     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 1034 mm. hasta 1302 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.  | ml     | 25.00       | 403.87               | 10,096.75            |
| CON 216     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo maximo de 440 mm. hasta 600 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.   | ml     | 60.00       | 251.88               | 15,112.80            |
| CON 214     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 375 mm. hasta 400 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.  | ml     | 15.00       | 153.13               | 2,296.95             |
| CON 212     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 200 mm. hasta 220 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.  | ml     | 25.00       | 131.71               | 3,292.75             |
| CON 211     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo maximo de 134 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.   | ml     | 30.00       | 113.25               | 3,397.50             |
| CON 210     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 130 mm. hasta 150 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.  | ml     | 25.00       | 113.25               | 2,831.25             |
| 01-046      | <b>Total de VARIOS</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>131,977.98</b>    | <b>131,977.98</b>    |
| 01-04       | <b>Total de CIVIL Y ACABADOS</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>8'413,242.77</b>  | <b>8'413,242.77</b>  |
| 01          | <b>Total de EDIFICIO DE ALMACEN, PRODUCCIÓN, GALVANO, GRAVADO Y S. AUXILIARES</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>19'148,469.99</b> | <b>19'148,469.99</b> |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto  |   |        |             |                   |                   |
|--------------|---|--------|-------------|-------------------|-------------------|
| Clave        | Descripción   | Unidad | Cantidad    | Precio U.         | Total             |
| <b>02</b>    | <b>EDIFICIO DE SERVICIOS AUXILIARES, GALVANO Y GRABADO</b>  |        |             |                   |                   |
| <b>02-01</b> | <b>ESTRUCTURA SERVICIOS AUXILIARES</b>  |        |             |                   |                   |
| CON 085      | Concreto fc = 250 kg/cm2, en estructura de concreto. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m3     | 87.07       | 2,198.44          | 191,418.17        |
| CON 086      | Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2 en estructura de concreto. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento. | ton    | 7.05        | 15,799.00         | 111,382.95        |
| CON 087      | Cimbra acabado aparente en estructura de concreto. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m2     | 734.50      | 214.43            | 157,498.83        |
| CON 088      | Concreto fc = 250 kg/cm2, en dalas y castillos. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m3     | 7.15        | 2,362.16          | 16,889.44         |
| CON 110      | Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2 en dalas y castillos. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.      | ton    | 1.17        | 15,799.00         | 18,484.83         |
| CON 111      | Cimbra acabado aparente en dalas y castillos. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2     | 71.52       | 149.24            | 10,673.64         |
| <b>02-01</b> | <b>Total de ESTRUCTURA SERVICIOS AUXILIARES</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>506,347.86</b> | <b>506,347.86</b> |
| <b>02-02</b> | <b>ESTRUCTURA GALVANO Y GRABADO</b>   |        |             |                   |                   |
| CON 085      | Concreto fc = 250 kg/cm2, en estructura de concreto. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m3     | 82.78       | 2,198.44          | 181,986.86        |
| CON 086      | Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2 en estructura de concreto. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento. | ton    | 6.87        | 15,799.00         | 108,539.13        |
| CON 087      | Cimbra acabado aparente en estructura de concreto. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m2     | 505.00      | 214.43            | 108,287.15        |
| CON 088      | Concreto fc = 250 kg/cm2, en dalas y castillos. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m3     | 8.50        | 2,362.16          | 20,078.36         |
| CON 110      | Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2 en dalas y castillos. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.      | ton    | 1.40        | 15,799.00         | 22,118.60         |
| CON 111      | Cimbra acabado aparente en dalas y castillos.   | m2     | 123.00      | 149.24            | 18,356.52         |

**SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |   |               |                 |                   |                   |
|--------------------|---|---------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| <b>Clave</b>       | <b>Descripción</b>  | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio U.</b>  | <b>Total</b>      |
|                    | Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  |               |                 |                   |                   |
| <b>02-02</b>       | <b>Total de ESTRUCTURA GALVANO Y GRABADO</b>  |               | <b>1.00</b>     | <b>459,366.62</b> | <b>459,366.62</b> |
| <b>02-03</b>       | <b>CIVIL Y ACABADOS</b>   |               |                 |                   |                   |
| <b>02-031</b>      | <b>PISOS</b>  |               |                 |                   |                   |
| CON 025            | Loseta ceramica esmaltada de 30 x 30 cm. mod. Baja, color Ensenada, mca. Interceramic, colocada con adhesivo crest. Incluye ajuste y lechada.   | m2            | 343.00          | 315.99            | 108,384.57        |
| CON 032            | Loseta ceramica esmaltada de 30 x 20 cm. mod. Astratto, color blanco, mca. Interceramic, colocada con adhesivo crest, incluye ajuste y lechada.   | m2            | 38.00           | 251.47            | 9,555.86          |
| CON 026            | Adocreto de 15 x 14 cms. en color rojo, mca. Keystone. Incluye: cama de arena de 5 cms. de espesor y nivelación.  | m2            | 103.00          | 163.97            | 16,888.91         |
| <b>02-031</b>      | <b>Total de PISOS</b>   |               | <b>1.00</b>     | <b>134,829.34</b> | <b>134,829.34</b> |
| <b>02-032</b>      | <b>MUROS</b>  |               |                 |                   |                   |
| CON 204            | Suministro e instalación de lamina acanalada tipo R-101 acabado pinto-alum cal. 26 acabado poliester std. en color blanco. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.                   | m2            | 310.00          | 254.59            | 78,922.90         |
| CON 206            | Suministro e instalación de lamina pinto lisa cal. 26. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.   | m2            | 310.00          | 233.85            | 72,493.50         |
| CON 012            | Muro de block hueco de cemento-arena, acabado común de 14 x 20 x 40 cm. colocado a plomo con mortero cemento-arena prop. 1:4 con juntas de 1 cm. aprox. en ambos sentidos. Incluye: ajustes y todo lo necesario para recibir acabado. | m2            | 754.00          | 273.94            | 206,550.76        |
| CON 013            | Muro de tablacemento Durock de 10 cms. de espesor colocado sobre bastidor metalico de lamina galvanizada cal. 20 de 6.35 cms. de espesor, mca. Yeso panamericano. Incluye sello de juntas y boquillas.                                | m2            | 155.00          | 470.96            | 72,998.80         |
| CON 027            | Muro de tablaroca de una cara colocado sobre bastidor metalico de lamina galvanizada cal. 20 de 6.35 cm. de espesor, mca. yeso panamericano. Incluye sellado de juntas y boquillas.   | m2            | 98.00           | 170.14            | 16,673.72         |
| CON 014            | Aplanado acabado fino a base de mortero cemento-arena prop. 1:4 de 1.5 cms. de espesor, aplicado con llana metalica a plomo y nivel.  | m2            | 923.00          | 97.22             | 89,734.06         |
| CON 100            | Emboquillado acabado fino o rustico, a base de mortero cemento-arena a plomo y regla.   | ml            | 268.00          | 60.28             | 16,155.04         |
| CON 016            | Pintura vinilica mca. Sherwin Williams 100% acrilica color blanco ostion, en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base agua.  | m2            | 655.00          | 37.69             | 24,686.95         |
| CON 017            | Pintura esmalte mca. Sherwin Williams color blanco ostion en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base solvente.  | m2            | 531.00          | 37.03             | 19,662.93         |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA. DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |  |        |             |                   |                   |
|--------------------|--|--------|-------------|-------------------|-------------------|
| Clave              | Descripción  | Unidad | Cantidad    | Precio U.         | Total             |
| CON 018            | Recubrimiento de 5 cm. de espesor a base de cemento blanco, cerofino y agregado de marmol blanco de 6 mm acabado martelinado (hecho en sitio).   | m2     | 385.00      | 398.48            | 153,414.80        |
| CON 028            | Recubrimiento de 5 cm. de espesor a base de cemento blanco, cerofino y agregado de marmol blanco de 6 mm. acabado picoleteado (hecho en sitio).  | m2     | 56.00       | 398.48            | 22,314.88         |
| CON 029            | Recubrimiento de 5 cm. de espesor a base de mortero premezclado base coat, mca. yeso panamericano, cerofino y agregado de marmol blanco de 6 mm. acabado martelinado (hecho en sitio).   | m2     | 155.00      | 466.25            | 72,268.75         |
| CON 030            | Recubrimiento de 5 cm. de espesor a base de mortero premezclado base coat, mca. yeso panamericano, cerofino y agregado de marmol blanco de 6 mm. acabado picoleteado (hecho en sitio).   | m2     | 46.00       | 466.25            | 21,447.50         |
| CON 031            | Repellado acabado común de 1.5 cm. de espesor a base de mortero cemento-arena prop. 1:4.   | m2     | 38.00       | 77.23             | 2,934.74          |
| CON 100            | Emboquillado acabado fino o rustico, a base de mortero cemento-arena a plomo y regla.  | m1     | 22.10       | 60.28             | 1,332.19          |
| CON 015            | Aplanado acabado rustico a base de mortero cemento-arena prop. 1:3   | m2     | 21.00       | 110.28            | 2,315.88          |
| 02-032             | <b>Total de MUROS</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>873,907.40</b> | <b>873,907.40</b> |
| 02-033             | <b>PLAFON</b>  |        |             |                   |                   |
| CON 033            | Falso plafon a base de losetas mca. Acustone de 60.3 x 60.3 x 1.9 cm. mod. Frost, color blanco, borde tipo linea de sombra (LS) con suspensión visible y perfiles "T" de aluminio, tipo de borde OCSR, mca. yeso panamericano.             | m2     | 330.00      | 367.11            | 121,146.30        |
| CON 019            | Falso plafon de tablaroca colocado sobre bastidor metalico de lamina galvanizada compuesto por canal liston cal. 26 y canaleta de carga cal. 22 con hoja de 13 mm. de espesor mca. Yeso panamericano. Incluye sellado de juntas.           | m2     | 12.00       | 171.11            | 2,053.32          |
| CON 035            | Falso plafon de tablacemento (Durock) colocado sobre bastidor metalico de lamina galvanizada compuesto por canal liston cal. 20 y canaleta de carga cal. 20, con hoja de 13 mm. de espesor, mca. yeso panamericano.                        | m2     | 46.00       | 395.95            | 18,213.70         |
| CON 036            | Relleno a base de material ligero de la región para dar pendiente, con entortado de mezcla cemento-arena prop. 1:5, con impermeabilizante a base de manto prefabricado de asfaltos modificados APP Dibiten Poly / 4.5 granular color ocre. | m2     | 726.00      | 280.31            | 203,505.06        |
| CON 016            | Pintura vinilica mca. Sherwin Williams 100% acrilica color blanco ostion, en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base agua.   | m2     | 12.00       | 37.69             | 452.28            |
| CON 017            | Pintura esmalte mca. Sherwin Williams color blanco ostion en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base solvente.   | m2     | 561.00      | 37.03             | 20,773.83         |

**SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |  |               |                 |                   |                   |
|--------------------|--|---------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| <b>Clave</b>       | <b>Descripción</b>   | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio U.</b>  | <b>Total</b>      |
| 02-033             | <b>Total de PLAFON</b>   |               | <b>1.00</b>     | <b>366,144.49</b> | <b>366,144.49</b> |
| 02-034             | <b>CUBIERTA</b>  |               |                 |                   |                   |
| CON 207            | Suministro e instalación de Multytecho MT-100 de 1 1/2" de espesor cal. 26/26 acabado poliester std. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada   | m2            | 450.00          | 733.46            | 330,057.00        |
| CON 208            | Suministro e instalación de lamina acrílica traslucida Acrilyt tipo 18 color cristal en espesor doble grueso (2.8 mm). Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.                                  | m2            | 60.00           | 425.06            | 25,503.60         |
| 02-034             | <b>Total de CUBIERTA</b>   |               | <b>1.00</b>     | <b>355,560.60</b> | <b>355,560.60</b> |
| 02-035             | <b>VARIOS</b>  |               |                 |                   |                   |
| CON 210            | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 130 mm. hasta 150 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.   | ml            | 13.00           | 113.25            | 1,472.25          |
| CON 212            | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 200 mm. hasta 220 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.   | ml            | 8.00            | 131.71            | 1,053.68          |
| CON 213            | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 230 mm. hasta 280 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.   | ml            | 95.00           | 134.76            | 12,802.20         |
| CON 214            | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 375 mm. hasta 400 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra  | ml            | 22.00           | 153.13            | 3,368.86          |
| CON 215            | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo maximo de 310 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.  | ml            | 19.00           | 153.13            | 2,909.47          |
| CON 216            | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo maximo de 440 mm. hasta 600 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.  | ml            | 127.00          | 251.88            | 31,988.76         |
| CON 217            | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo maximo de 836 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.  | ml            | 100.00          | 347.40            | 34,740.00         |
| CON 219            | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 2000 mm. hasta 2300 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.   | ml            | 105.00          | 699.98            | 73,497.90         |
| 02-035             | <b>Total de VARIOS</b>   |               | <b>1.00</b>     | <b>161,833.12</b> | <b>161,833.12</b> |
| 02-036             | <b>CANCELERIA</b>  |               |                 |                   |                   |
| CON 021            | Puerta tipo P-2, compuesta por una hoja abatible de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 20, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams | pieza         | 3.00            | 3,791.71          | 11,375.13         |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

Presupuesto

| Clave   | Descripción  | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total      |
|---------|--|--------|----------|-----------|------------|
|         | aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage.   |        |          |           |            |
| CON 023 | Puerta tipo P-4, compuesta por dos hojas abatibles de perfil tubular Protansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 18, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico, mirilla de 0.60 x 0.40 m. de cristal inastillable y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage.                 | pieza  | 1.00     | 14,646.78 | 14,646.78  |
| CON 037 | Puerta tipo P-6 a base de tambor de madera de pino y tablero de triplay de encino americano de 6 mm. acabado final a base de poliester semimate mca. Polifom. Incluye marco de madera y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal, con pestillo de seguridad mod. Orbit mca. Schalage.  | pieza  | 9.00     | 1,708.00  | 15,372.00  |
| CON 038 | Puerta tipo P-10 de una hoja abatible de 0.90 x 2.10 m. de cristal templado de 9.5 cm. de espesor. Incluye herrajes, bisagra hidraulica de doble acción mca. MAB, jaladera de cristal. La puerta debere llevar los cantos pulidos.   | pieza  | 3.00     | 7,000.41  | 21,001.23  |
| CON 039 | Puerta tipo P-11, compuesta por una hoja abatible de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 18, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico, mirilla de 0.60 x 0.40 m. de cristal inastillable y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage de 0.90 x 2.10 m. | pieza  | 2.00     | 5,011.71  | 10,023.42  |
| CON 040 | Puerta tipo P-11, compuesta por una hoja abatible de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 18, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico, mirilla de 0.60 x 0.40 m. de cristal inastillable y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage de 1.20 x 2.10 m. | pieza  | 2.00     | 5,928.66  | 11,857.32  |
| CON 220 | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismaodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas  | pieza  | 18.00    | 7,362.49  | 132,524.82 |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
 LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
 CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
 FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
 ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |   |        |          |            |            |
|-------------|---|--------|----------|------------|------------|
| Clave       | Descripción   | Unidad | Cantidad | Precio U.  | Total      |
|             | de 3.00 x 1.50 m.   |        |          |            |            |
| CON 221     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismanodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 1.00 x 1.45 m.              | pieza  | 1.00     | 3,850.53   | 3,850.53   |
| CON 222     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismanodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. mca. Cuprum. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 1.20 x 1.20 m. | pieza  | 3.00     | 3,882.55   | 11,647.65  |
| CON 223     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismanodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 1.80 x 1.45 m.              | pieza  | 1.00     | 4,888.97   | 4,888.97   |
| CON 224     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismanodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 1.15 x 1.45 m.              | pieza  | 1.00     | 4,093.92   | 4,093.92   |
| CON 225     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismanodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 2.10 x 1.45 m.              | pieza  | 1.00     | 5,755.73   | 5,755.73   |
| CON 226     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismanodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 1.77 x 1.45 m.              | pieza  | 1.00     | 5,394.51   | 5,394.51   |
| CON 227     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismanodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 2.37 x 1.45 m.              | pieza  | 1.00     | 6,178.46   | 6,178.46   |
| CON 228     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismanodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 2.20 x 1.45 m.              | pieza  | 1.00     | 5,922.26   | 5,922.26   |
| CON 102     | Tubo de PVC de 4" de diametro y una longitud de 3.00 m. acabado con pintura esmalte, color SW1602 theater red mca. Sherwin Williams.  | pieza  | 19.00    | 278.23     | 5,286.37   |
| CON 103     | Tubo de PVC de 2" de diametro y una longitud de 1.20 m. acabado con pintura esmalte, color SW1602 theater red mca. Sherwin Williams.  | pieza  | 3.00     | 168.73     | 506.19     |
| 02-036      | <b>Total de CANCELERIA</b>  |        | 1.00     | 270,325.29 | 270,325.29 |
| 02-037      | <b>ACCESORIOS Y MUEBLES SANITARIOS</b>  |        |          |            |            |
| CON 104     | Lavabo individual mod. ovalin, color blanco, marca ideal standard, asentado sobre placa de concreto cubierta de marmol.   | pieza  | 3.00     | 1,137.71   | 3,413.13   |
| CON 105     | Cespol de bronce cromado para lavabo, mod. tv-016, mca. helvex.   | pieza  | 3.00     | 402.81     | 1,208.43   |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto   |   |        |             |                     |                     |
|---------------|---|--------|-------------|---------------------|---------------------|
| Clave         | Descripción   | Unidad | Cantidad    | Precio U.           | Total               |
| CON 106       | Llave para lavabo economizadora mod. tv-015, mca. helvex.   | pieza  | 3.00        | 821.35              | 2,464.05            |
| CON 107       | Inodoro porcelanizado para fluxometro mod. olimpico, color blanco, mca. ideal standard. Incluye asiento y tapa.                               | pieza  | 2.00        | 2,818.79            | 5,637.58            |
| CON 108       | Fluxometro de pedal para inodoro acabado cromo brillante, mca. helvex.  | pieza  | 2.00        | 2,821.88            | 5,643.76            |
| CON 109       | Inodoro mod. heritage, color gris platino, mca. ideal standard. Incluye asiento y tapa mod. m-345, mca. ideal standard.                       | pieza  | 1.00        | 7,258.37            | 7,258.37            |
| CON 041       | Cubierta de marmol grano de sal de 2.00 cm. de esp. de 0.80 x 0.70 m. incluye zoclo de 10 cm. y faldon de 30 cm.                              | pieza  | 3.00        | 2,355.86            | 7,067.58            |
| CON 042       | Espejo de 1.40 x 1.20 m. montado sobre muro directamente adherido con Lunaset.  | pieza  | 3.00        | 1,257.25            | 3,771.75            |
| CON 043       | Despachador de toalla interdoblada mod. 94305, blanco, mca. Kimberly Clark.   | pieza  | 2.00        | 411.34              | 822.68              |
| CON 044       | Cesto de basura mod. 2955, mca. Rubbemaing, color beige.  | pieza  | 3.00        | 56.63               | 169.89              |
| CON 045       | Jabonera doble mod. 94306, color blanco, mca. Kimberly Clark.   | pieza  | 2.00        | 339.36              | 678.72              |
| CON 046       | Despachador de papel higienico mod 94309, blanco master Jumbo, mca. Kimberly Clark.   | pieza  | 1.00        | 380.84              | 380.84              |
| CON 047       | Jabonera linea Antigua, mod. 4108B, color dorado con combinaciones en bronce, mca. Helvex.  | pieza  | 1.00        | 680.96              | 680.96              |
| CON 048       | Toallero linea Antigua, mod. 4109B, color dorado con combinaciones en bronce, mca. Helvex.  | pieza  | 1.00        | 555.30              | 555.30              |
| CON 049       | Portarollo linea Antigua, mod. 4104B, color dorado combinaciones en bronce, mca. Helvex.  | pieza  | 1.00        | 710.24              | 710.24              |
| <b>02-037</b> | <b>Total de ACCESORIOS Y MUEBLES SANITARIOS</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>40,463.28</b>    | <b>40,463.28</b>    |
| 02-03         | Total de CIVIL Y ACABADOS   |        | 1.00        | 2'203,063.52        | 2'203,063.52        |
| 02-04         | <b>INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA</b>   |        |             |                     |                     |
| CON 119       | Instalación hidraulica. Incluye materiales, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.             | lote   | 1.00        | 73,816.33           | 73,816.33           |
| CON 120       | Instalación sanitaria. Incluye materiales, equipo, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento. | lote   | 1.00        | 156,552.84          | 156,552.84          |
| 02-04         | <b>Total de INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>230,369.17</b>   | <b>230,369.17</b>   |
| 02            | <b>Total de EDIFICIO DE SERVICIOS AUXILIARES, GALVANO Y GRABADO</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>3'399,147.17</b> | <b>3'399,147.17</b> |
| 03            | <b>EDIFICIO DE SERVICIOS GENERALES</b>  |        |             |                     |                     |
| 03-01         | <b>CIMENTACIÓN, LOSA DE PISO Y ESTRUCTURA.</b>  |        |             |                     |                     |
| CON 001       | Trazo y nivelación. Incluye material, mano de obra y herramienta.   | m2     | 116.00      | 3.81                | 441.96              |
| CON 002       | Excavación en material tipo II, hasta 3.00 m. de  | m3     | 2,956.00    | 34.83               | 102,957.48          |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |   |        |          |           |            |
|-------------|---|--------|----------|-----------|------------|
| Clave       | Descripción   | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total      |
|             | profundidad. Incluye material, mano de obra y herramienta; y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   |        |          |           |            |
| CON 004     | Acarreo 1a. estación a 1 km. en camion. Incluye: carga, transporte y descarga en su caso; herramienta, equipo y mano de obra.   | m3     | 158.00   | 53.46     | 8,446.68   |
| CON 005     | Plantilla de concreto $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cms. Incluye: material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m2     | 389.00   | 127.43    | 49,570.27  |
| CON 006     | Cimbra acabado comun en cimentación. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m2     | 375.00   | 152.52    | 57,195.00  |
| CON 007     | Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ en cimentación. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                         | ton    | 10.80    | 15,799.00 | 170,629.20 |
| CON 074     | Concreto $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , en cimentación hasta 3.00 m. de profundidad. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                              | m3     | 125.70   | 1,943.37  | 244,281.61 |
| CON 003     | Relleno con material producto de excavación seleccionado, compactado al 95% de su P. V. S. M. según la prueba proctor estandar. Incluye mano de obra y equipo.  | m3     | 2,798.00 | 60.78     | 170,062.44 |
| CON 086     | Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ en estructura de concreto. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento. | ton    | 32.00    | 15,799.00 | 505,568.00 |
| CON 087     | Cimbra acabado aparente en estructura de concreto. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m2     | 1,452.81 | 214.43    | 311,526.05 |
| CON 085     | Concreto $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , en estructura de concreto. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m3     | 222.28   | 2,198.44  | 488,669.24 |
| CON 110     | Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ en dalas y castillos. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.      | ton    | 3.29     | 15,799.00 | 51,978.71  |
| CON 111     | Cimbra acabado aparente en dalas y castillos. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2     | 226.24   | 149.24    | 33,764.06  |
| CON 088     | Concreto $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , en dalas y castillos. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m3     | 17.50    | 2,362.16  | 41,337.80  |
| CON 079     | Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , en losa de piso. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y  | ton    | 1.28     | 15,799.00 | 20,222.72  |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |   |        |             |                     |                     |
|-------------|---|--------|-------------|---------------------|---------------------|
| Clave       | Descripción   | Unidad | Cantidad    | Precio U.           | Total               |
|             | todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  |        |             |                     |                     |
| CON 090     | Malla electrosoldada 6 x 6 6/6. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2     | 721.00      | 28.24               | 20,361.04           |
| CON 078     | Cimbra acabado común en losa de piso. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2     | 73.08       | 91.50               | 6,686.82            |
| CON 077     | Concreto f'c = 250 kg/cm2, en losa de piso. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m3     | 140.54      | 1,908.30            | 268,192.48          |
| CON 081     | Junta de construcción según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.  | mí     | 135.00      | 30.98               | 4,182.30            |
| CON 082     | Junta de borde de 25 mm. de espesor, según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.   | mí     | 41.80       | 163.02              | 6,814.24            |
| CON 083     | Junta de contracción según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.   | mí     | 131.60      | 37.36               | 4,916.58            |
| 03-01       | <b>Total de CIMENTACIÓN, LOSA DE PISO Y ESTRUCTURA.</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>2'567,804.68</b> | <b>2'567,804.68</b> |
| 03-02       | <b>CIVIL Y ACABADOS</b>   |        |             |                     |                     |
| 03-021      | <b>PISOS</b>  |        |             |                     |                     |
| CON 008     | Firme de concreto acabado común. Incluye nivelación, curado, cimbra común en fronteras y todo lo necesario para su correcta ejecución.  | m2     | 17.00       | 160.81              | 2,733.77            |
| CON 025     | Loseta cerámica esmaltada de 30 x 30 cm. mod. Baja, color Ensenada, mca. Interceramic, colocada con adhesivo crest. Incluye ajuste y lechada.   | m2     | 17.00       | 315.99              | 5,371.83            |
| CON 026     | Adocreto de 15 x 14 cms. en color rojo, mca. Keystone. Incluye: cama de arena de 5 cms. de espesor y nivelación.  | m2     | 118.00      | 163.97              | 19,348.46           |
| 03-021      | <b>Total de PISOS</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>27,454.06</b>    | <b>27,454.06</b>    |
| 03-022      | <b>MUROS</b>  |        |             |                     |                     |
| CON 012     | Muro de block hueco de cemento-arena, acabado común de 14 x 20 x 40 cm. colocado a plomo con mortero cemento-arena prop. 1:4 con juntas de 1 cm. aprox. en ambos sentidos. Incluye: ajustes y todo lo necesario para recibir acabado. | m2     | 722.00      | 273.94              | 197,784.68          |
| CON 013     | Muro de tablacemento Durock de 10 cms. de espesor colocado sobre bastidor metálico de lamina galvanizada cal. 20 de 6.35 cms. de espesor, mca. Yeso panamericano. Incluye sello de juntas y boquillas.                                | m2     | 318.00      | 470.96              | 149,765.28          |
| CON 027     | Muro de tablaroca de una cara colocado sobre bastidor metálico de lamina galvanizada cal. 20 de 6.35 cm. de espesor, mca. yeso panamericano. Incluye sellado de juntas y boquillas.   | m2     | 10.00       | 170.14              | 1,701.40            |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |   |        |             |                   |                   |
|-------------|---|--------|-------------|-------------------|-------------------|
| Clave       | Descripción   | Unidad | Cantidad    | Precio U.         | Total             |
| CON 014     | Aplanado acabado fino a base de mortero cemento-arena prop. 1:4 de 1.5 cms. de espesor, aplicado con llana metalica a plomo y nivel.  | m2     | 62.00       | 97.22             | 6,027.64          |
| CON 100     | Emboquillado acabado fino u rustico, a base de mortero cemento-arena a plomo y regla.   | ml     | 217.30      | 60.28             | 13,098.84         |
| CON 017     | Pintura esmalte mca. Sherwin Williams color blanco ostion en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base solvente   | m2     | 1,161.00    | 37.03             | 42,991.83         |
| CON 018     | Recubrimiento de 5 cm. de espesor a base de cemento blanco, cerofino y agregado de marmol blanco de 6 mm acabado martelinado (hecho en sitio).  | m2     | 967.00      | 398.48            | 385,330.16        |
| CON 028     | Recubrimiento de 5 cm de espesor a base de cemento blanco, cerofino y agregado de marmol blanco de 6 mm. acabado picoteado (hecho en sitio).  | m2     | 67.00       | 398.48            | 26,698.16         |
| CON 029     | Recubrimiento de 5 cm. de espesor a base de mortero premezclado base coat, mca. yeso panamericano, cerofino y agregado de marmol blanco de 6 mm. acabado martelinado (hecho en sitio).  | m2     | 13.00       | 466.25            | 6,061.25          |
| CON 031     | Repellado acabado común de 1.5 cm. de espesor a base de mortero cemento-arena prop. 1:4.  | m2     | 33.00       | 77.23             | 2,548.59          |
| CON 032     | Loseta ceramica esmaltada de 30 x 20 cm. mod Astratto, color blanco, mca. Interceramic, colocada con adhesivo crest, incluye ajuste y techada.  | m2     | 33.00       | 251.47            | 8,298.51          |
| 03-022      | <b>Total de MUROS</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>840,306.34</b> | <b>840,306.34</b> |
| 03-023      | <b>PLAFON</b>   |        |             |                   |                   |
| CON 019     | Falso plafon de tablaroca colocado sobre bastidor metalico de lamina galvanizada compuesto por canal liston cal. 26 y canaleta de carga cal. 22 con hoja de 13 mm. de espesor mca. Yeso panamericano. Incluye sellado de juntas.            | m2     | 34.00       | 171.11            | 5,817.74          |
| CON 017     | Pintura esmalte mca. Sherwin Williams color blanco ostion, en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base solvente.   | m2     | 1,183.00    | 37.03             | 43,806.49         |
| CON 016     | Pintura vinilica mca. Sherwin Williams 100% acrilica color blanco ostion, en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base agua.  | m2     | 34.00       | 37.69             | 1,281.46          |
| CON 036     | Re lleno a base de material ligero de la región para dar pendiente, con entortado de mezcla cemento-arena prop. 1:5, con impermeabilizante a base de manto prefabricado de asfaltos modificados APP Dibiten Poly / 4.5 granular color ocre. | m2     | 872.00      | 280.31            | 244,430.32        |
| CON 208     | Suministro e instalación de lamina acrilica traslucida Acrilyt tipo 18 color cristal en espesor doble grueso (2.8 mm). Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.                             | m2     | 81.00       | 425.06            | 34,429.86         |
| 03-023      | <b>Total de PLAFON</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>329,765.87</b> | <b>329,765.87</b> |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
 LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
 CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
 FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
 ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |  |        |          |           |           |
|-------------|--|--------|----------|-----------|-----------|
| Clave       | Descripción  | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total     |
| 03-024      | <b>CANCELERIA</b>  |        |          |           |           |
| CON 021     | Puerta tipo P-2, compuesta por una hoja abatible de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 20, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage.  | pieza  | 3.00     | 3,791.71  | 11,375.13 |
| CON 023     | Puerta tipo P-4, compuesta por dos hojas abatibles de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 18, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico, mirilla de 0.60 x 0.40 m. de cristal inastillable y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage.                 | pieza  | 5.00     | 14,646.78 | 73,233.90 |
| CON 039     | Puerta tipo P-11, compuesta por una hoja abatible de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 18, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico, mirilla de 0.60 x 0.40 m. de cristal inastillable y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage de 0.90 x 2.10 m. | pieza  | 7.00     | 5,011.71  | 35,081.97 |
| CON 040     | Puerta tipo P-11, compuesta por una hoja abatible de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 18, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico, mirilla de 0.60 x 0.40 m. de cristal inastillable y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage de 1.20 x 2.10 m. | pieza  | 2.00     | 5,928.66  | 11,857.32 |
| CON 052     | Puerta tipo P-12, de 3.00 x 3.00 m. abatible de dos hojas compuestas por rejilla de ventilación tipo louver fijo o desmontable a base de marcos laterales cal. 18, marco superior e inferior y hojas intermedias a prueba de tormenta cal. 22, acabado durasil, color gris. Incluye bisagras de cilindro y tela de mosquitero metalica.  | pieza  | 1.00     | 11,108.78 | 11,108.78 |
| CON 222     | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismaodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. mca. Cuprum. Incluye  | pieza  | 2.00     | 3,882.55  | 7,765.10  |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |   |               |                 |                   |                   |
|--------------------|---|---------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| <b>Clave</b>       | <b>Descripción</b>  | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio U.</b>  | <b>Total</b>      |
|                    | cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metálica en medidas de 1.20 x 1.20 m.  |               |                 |                   |                   |
| CON 220            | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismaodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metálica en medidas de 3.00 x 1.50 m.                                       | pieza         | 6.00            | 7,362.49          | 44,174.94         |
| CON 221            | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismaodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metálica en medidas de 1.00 x 1.45 m.                                       | pieza         | 6.00            | 3,850.53          | 23,103.18         |
| CON 053            | Rejilla de ventilación tipo Louver fijo desmontable a base de marcos laterales cal. 18, marco inferior y superior, hojas intermedias a prueba de tormenta cal. 22, acabado Durasil color gris. Incluye tela de mosquitero metálico. De 1.20 x 1.20 m. | pieza         | 7.00            | 3,163.53          | 22,144.71         |
| CON 054            | Rejilla de ventilación tipo Louver fijo desmontable a base de marcos laterales cal. 18, marco inferior y superior, hojas intermedias a prueba de tormenta cal. 22, acabado Durasil color gris. Incluye tela de mosquitero metálico. De 3.00 x 1.50 m. | pieza         | 4.00            | 10,221.59         | 40,886.36         |
| CON 102            | Tubo de PVC de 4" de diametro y una longitud de 3.00 m. acabado con pintura esmalte, color SW1602 theater red mca. Sherwin Williams.  | pieza         | 6.00            | 278.23            | 1,669.38          |
| CON 103            | Tubo de PVC de 2" de diametro y una longitud de 1.20 m. acabado con pintura esmalte, color SW1602 theater red mca. Sherwin Williams.  | pieza         | 6.00            | 168.73            | 1,012.38          |
| 03-024             | <b>Total de CANCELERIA</b>  |               | <b>1.00</b>     | <b>283,413.15</b> | <b>283,413.15</b> |
| 03-025             | <b>ACCESORIOS Y MUEBLES SANITARIOS</b>  |               |                 |                   |                   |
| CON 104            | Lavabo individual mod. ovalin, color blanco, marca ideal standard, asentado sobre placa de concreto cubierta de marmol.   | pieza         | 3.00            | 1,137.71          | 3,413.13          |
| CON 105            | Cespol de bronce cromado para lavabo, mod. tv-016, mca. helvex.   | pieza         | 3.00            | 402.81            | 1,208.43          |
| CON 106            | Llave para lavabo economizadora mod. tv-015, mca. helvex.   | pieza         | 3.00            | 821.35            | 2,464.05          |
| CON 107            | Inodoro porcelanizado para fluxometro mod. olimpico, color blanco, mca. ideal standard. Incluye asiento y tapa.   | pieza         | 2.00            | 2,818.79          | 5,637.58          |
| CON 108            | Fluxometro de pedal para inodoro acabado cromo brillante, mca. helvex.  | pieza         | 2.00            | 2,821.88          | 5,643.76          |
| CON 113            | Mingitorio individual para fluxometro mod. niagara, color blanco, mca. ideal standard.  | pieza         | 3.00            | 2,005.92          | 6,017.76          |
| CON 114            | Fluxometro de pedal para mingitorio acabado cromo brillante, marca helvex.  | pieza         | 3.00            | 4,698.49          | 14,095.47         |
| CON 115            | Cubierta de marmol grano de sal de 2 cm. de espesor de 1.80 x 0.70 m. Incluye zoclo de 10 cm. y faldon de 30 cm.  | pieza         | 1.00            | 4,858.11          | 4,858.11          |
| CON 042            | Espejo de 1.40 x 1.20 m. montado sobre muro directamente adherido con Lunaset.  | pieza         | 3.00            | 1,257.25          | 3,771.75          |
| CON 043            | Despachador de toalla interdoblada mod. 94305,  | pieza         | 1.00            | 411.34            | 411.34            |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |  |                |                 |                     |                     |
|--------------------|--|----------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| <b>Clave</b>       | <b>Descripción</b>   | <b>Unidad</b>  | <b>Cantidad</b> | <b>Precio U.</b>    | <b>Total</b>        |
|                    | blanco, mca. Kimberly Clark.   |                |                 |                     |                     |
| CON 044            | Cesto de basura mod. 2955, mca. Rubbermaid, color beige.   | pieza          | 2.00            | 56.63               | 113.26              |
| CON 045            | Jabonera doble mod. 94306, color blanco, mca. Kimberly Clark.  | pieza          | 1.00            | 339.36              | 339.36              |
| CON 046            | Dispachador de papel higienico mod 94309, blanco master Jumbo, mca. Kimberly Clark.  | pieza          | 2.00            | 380.84              | 761.68              |
| CON 116            | Mampara prefabricada con estructura tubular galvanizada cal. 20, electrosoldada con sistema de fijación a piso, linea porcewol color blanco, mca. alfer de 1.10 m. con puerta izquierda de 0.60 m. | pieza          | 2.00            | 5,055.34            | 10,110.68           |
| CON 117            | Mampara prefabricada con estructura tubular galvanizada cal. 20, electrosoldada con sistema de fijación a piso, linea porcewol color blanco, mca. alfer de 1.50 m.                                 | pieza          | 2.00            | 5,682.35            | 11,364.70           |
| CON 118            | Mampara prefabricada con estructura tubular galvanizada cal. 20, electrosoldada con sistema de fijación a piso, linea porcewol color blanco, mca. effer de 0.40 m.                                 | pieza          | 2.00            | 1,581.67            | 3,163.34            |
| 03-025             | <b>Total de ACCESORIOS Y MUEBLES SANITARIOS</b>  |                | <b>1.00</b>     | <b>73,374.40</b>    | <b>73,374.40</b>    |
| 03-026             | <b>VARIOS</b>  |                |                 |                     |                     |
| CON 213            | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 230 mm. hasta 280 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.                                       | m <sup>2</sup> | 161.00          | 134.76              | 21,696.36           |
| 03-026             | <b>Total de VARIOS</b>   |                | <b>1.00</b>     | <b>21,696.36</b>    | <b>21,696.36</b>    |
| 03-027             | <b>INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA</b>  |                |                 |                     |                     |
| CON 119            | Instalación hidraulica. Incluye materiales, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | lote           | 1.00            | 73,816.33           | 73,816.33           |
| CON 120            | Instalación sanitaria. Incluye materiales, equipo, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | lote           | 1.00            | 156,552.84          | 156,552.84          |
| 03-027             | <b>Total de INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA</b>   |                | <b>1.00</b>     | <b>230,369.17</b>   | <b>230,369.17</b>   |
| 03-02              | <b>Total de CIVIL Y ACABADOS</b>   |                | <b>1.00</b>     | <b>1'806,379.35</b> | <b>1'806,379.35</b> |
| 03                 | <b>Total de EDIFICIO DE SERVICIOS GENERALES</b>  |                | <b>1.00</b>     | <b>4'374,184.03</b> | <b>4'374,184.03</b> |
| 04                 | <b>EDIFICIO DE COMEDOR, BAÑOS, VESTIDORES Y CASETA DE VIGILANCIA</b>   |                |                 |                     |                     |
| 04-01              | <b>CIMENTACIÓN, LOSA DE PISO Y ESTRUCTURA</b>  |                |                 |                     |                     |
| CON 001            | Trazo y nivelación. Incluye material, mano de obra y herramienta.  | m <sup>2</sup> | 325.00          | 3.81                | 1,238.25            |
| CON 002            | Excavación en material tipo II, hasta 3.00 m. de profundidad. Incluye material, mano de obra y herramienta; y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                       | m <sup>3</sup> | 370.25          | 34.83               | 12,895.81           |
| CON 073            | Acarreo de material producto de la excavación.   | m <sup>3</sup> | 41.52           | 53.46               | 2,219.66            |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |   |        |          |           |            |
|--------------------|---|--------|----------|-----------|------------|
| Clave              | Descripción   | Unidad | Cantidad | Precio U. | Total      |
|                    | Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  |        |          |           |            |
| CON 005            | Plantilla de concreto f'c = 100 kg/cm2 de 5 cms. Incluye: material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2     | 155.70   | 127.43    | 19,840.65  |
| CON 007            | Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2 en cimentación. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                         | ton    | 4.50     | 15,799.00 | 71,095.50  |
| CON 006            | Cimbra acabado comun en cimentación. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m2     | 156.80   | 152.52    | 23,915.14  |
| CON 074            | Concreto f'c = 250 kg/cm2, en cimentación hasta 3.00 m. de profundidad. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                              | m3     | 38.52    | 1,943.37  | 74,858.61  |
| CON 003            | Relleno con material producto de excavación seleccionado, compactado al 95% de su P. V. S. M. segun la prueba proctor estandar. Incluye mano de obra y equipo.  | m3     | 328.73   | 60.78     | 19,980.21  |
| CON 086            | Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2 en estructura de concreto. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento. | ton    | 10.98    | 15,799.00 | 173,473.02 |
| CON 087            | Cimbra acabado aparente en estructura de concreto. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m2     | 620.60   | 214.43    | 133,075.26 |
| CON 085            | Concreto f'c = 250 kg/cm2, en estructura de concreto. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m3     | 77.05    | 2,198.44  | 169,389.80 |
| CON 110            | Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2 en dalas y castillos. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.      | ton    | 2.16     | 15,799.00 | 34,125.84  |
| CON 111            | Cimbra acabado aparente en dalas y castillos. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2     | 54.20    | 149.24    | 8,088.81   |
| CON 088            | Concreto f'c = 250 kg/cm2, en dalas y castillos. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m3     | 5.44     | 2,362.16  | 12,850.15  |
| CON 090            | Malla electrosoldada 6 x 6 6/6. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2     | 267.75   | 28.24     | 7,561.26   |
| CON 079            | Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2, en losa de piso. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y   | ton    | 1.18     | 15,799.00 | 18,642.82  |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto   |   |        |             |                   |                   |
|---------------|---|--------|-------------|-------------------|-------------------|
| Clave         | Descripción   | Unidad | Cantidad    | Precio U.         | Total             |
|               | todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  |        |             |                   |                   |
| CON 078       | Cimbra acabado común en losa de piso. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2     | 28.80       | 91.50             | 2,635.20          |
| CON 077       | Concreto Fc = 250 kg/cm2, en losa de piso. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m3     | 40.16       | 1,908.30          | 76,637.33         |
| CON 081       | Junta de construcción según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.  | ml     | 40.00       | 30.98             | 1,239.20          |
| CON 082       | Junta de borde de 25 mm. de espesor, según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.   | ml     | 30.80       | 163.02            | 5,021.02          |
| CON 083       | Junta de contracción según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.   | ml     | 51.00       | 37.36             | 1,905.36          |
| <b>04-01</b>  | <b>Total de CIMENTACIÓN, LOSA DE PISO Y ESTRUCTURA</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>870,689.10</b> | <b>870,689.10</b> |
| <b>04-02</b>  | <b>CIVIL Y ACABADOS</b>   |        |             |                   |                   |
| <b>04-021</b> | <b>PISOS</b>  |        |             |                   |                   |
| CON 025       | Loseta cerámica esmaltada de 30 x 30 cm. mod. Baja, color Ensenada, mca. Interceramic, colocada con adhesivo crest. Incluye ajuste y lechada.   | m2     | 110.00      | 315.99            | 34,758.90         |
| CON 056       | Loseta cerámica esmaltada de 20 x 20 cm. mod. Marina color blanco, mca. Interceramic, colocada con adhesivo crest. Incluye ajuste y lechada.  | m2     | 105.00      | 266.84            | 28,018.20         |
| CON 057       | Loseta cerámica esmaltada de 30 x 30 cm. mod. Alaska, color cobre Canyon, mca. Interceramic, colocada con adhesivo crest. Incluye ajuste y lechada.   | m2     | 18.00       | 332.17            | 5,979.06          |
| CON 026       | Adocreto de 15 x 14 cms. en color rojo, mca. Keystone. Incluye: cama de arena de 5 cms. de espesor y nivelación.  | m2     | 230.00      | 163.97            | 37,713.10         |
| <b>04-021</b> | <b>Total de PISOS</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>106,469.26</b> | <b>106,469.26</b> |
| <b>04-022</b> | <b>MUROS</b>  |        |             |                   |                   |
| CON 012       | Muro de block hueco de cemento-arena, acabado común de 14 x 20 x 40 cm. colocado a plomo con mortero cemento-arena prop. 1:4 con juntas de 1 cm. aprox. en ambos sentidos. Incluye: ajustes y todo lo necesario para recibir acabado. | m2     | 340.00      | 273.94            | 93,139.60         |
| CON 013       | Muro de tablamiento Durock de 10 cms. de espesor colocado sobre bastidor metálico de lamina galvanizada cal. 20 de 6.35 cms. de espesor, mca. Yeso panamericano. Incluye sello de juntas y boquillas.                                 | m2     | 75.00       | 470.96            | 35,322.00         |
| CON 027       | Muro de tablaroca de una cara colocado sobre bastidor metálico de lamina galvanizada cal. 20 de 6.35 cm. de espesor, mca. yeso panamericano. Incluye sellado de juntas y boquillas.   | m2     | 23.00       | 170.14            | 3,913.22          |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |   |        |             |                   |                   |
|-------------|---|--------|-------------|-------------------|-------------------|
| Clave       | Descripción   | Unidad | Cantidad    | Precio U.         | Total             |
| CON 014     | Aplanado acabado fino a base de mortero cemento-arena prop. 1:4 de 1.5 cms. de espesor, aplicado con llana metalica a plomo y nivel.  | m2     | 135.00      | 97.22             | 13,124.70         |
| CON 100     | Emboquillado acabado fino o rustico, a base de mortero cemento-arena a plomo y regla.   | ml     | 97.24       | 60.28             | 5,861.63          |
| CON 016     | Pintura vinilica mca. Sherwin Williams 100% acrilica color blanco ostion, en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base agua.  | m2     | 90.00       | 37.69             | 3,392.10          |
| CON 017     | Pintura esmalte mca. Sherwin Williams color blanco ostion en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base solvente.  | m2     | 125.00      | 37.03             | 4,628.75          |
| CON 018     | Recubrimiento de 5 cm. de espesor a base de cemento blanco, cerofino y agregado de marmol blanco de 6 mm acabado martelinado (hecho en sitio).  | m2     | 310.00      | 398.48            | 123,528.80        |
| CON 031     | Repellado acabado común de 1.5 cm. de espesor a base de mortero cemento-arena prop. 1:4.  | m2     | 105.00      | 77.23             | 8,109.15          |
| CON 058     | Loseta ceramica esmaltada de 20 x 20 cm. mod. Class, color azul, mca. Inter ceramic, colocada con adhesivo crest. Incluye ajuste y lechada.   | m2     | 30.00       | 284.77            | 8,543.10          |
| CON 032     | Loseta ceramica esmaltada de 30 x 20 cm. mod. Astratto, color blanco, mca. inter ceramic, colocada con adhesivo crest, incluye ajuste y lechada.  | m2     | 43.00       | 251.47            | 10,813.21         |
| 04-022      | <b>Total de MUROS</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>310,376.26</b> | <b>310,376.26</b> |
| 04-023      | <b>PLAFON</b>   |        |             |                   |                   |
| CON 016     | Pintura vinilica mca. Sherwin Williams 100% acrilica color blanco ostion, en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base agua.  | m2     | 0.00        | 37.69             | 0.00              |
| CON 017     | Pintura esmalte mca. Sherwin Williams color blanco ostion en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye sellador base solvente.  | m2     | 0.00        | 37.03             | 0.00              |
| CON 036     | Relleno a base de material ligero de la región para dar pendiente, con entortado de mezcla cemento-arena prop. 1:5, con impermeabilizante a base de manto prefabricado de asfaltos modificados APP Dibiten Poly / 4.5 granular color ocre.  | m2     | 0.00        | 280.31            | 0.00              |
| 04-023      | <b>Total de PLAFON</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>0.00</b>       | <b>0.00</b>       |
| 04-024      | <b>CANCELERIA</b>   |        |             |                   |                   |
| CON 021     | Puerta tipo P-2, compuesta por una hoja abatible de perfil tubular Prolansa forrada por ambos lados con lamina negra cal. 20, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva, color SW106 Theater Red mca. Sherwin Williams aplicada a dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se deberá pintar con pistola de aire. Incluye: marco metalico y cerradura de uso multiple, perilla con boton universal interior, con pestillo de seguridad mod. orbit, acabado cromado satinado, serie D, mca. Schlage. | pieza  | 2.00        | 3,791.71          | 7,583.42          |

**SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |   |               |                 |                   |                   |
|--------------------|---|---------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| <b>Clave</b>       | <b>Descripción</b>  | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio U.</b>  | <b>Total</b>      |
| CON 050            | Puerta tipo P-7, con acero balístico de 0.90 x 2.10 m. y mirilla de cristal de 0.60 x 0.40 m. antibalas, nivel 3NS inastillable, acabado final a base de primario y pintura de esmalte anticorrosiva color SW1602 Theather red mca. Sherwin Williams, aplicada en dos manos o hasta cubrir perfectamente la superficie, se debera de aplicar con pistola de aire. | pieza         | 1.00            | 16,292.73         | 16,292.73         |
| CON 038            | Puerta tipo P-10 de una hoja abatible de 0.90 x 2.10 m. de cristal templado de 9.5 cm. de espesor. Incluye herrajes, bisagra hidraulica de doble acción mca. MAB, jaladera de cristal. La puerta debera llevar los cantos pulidos.  | pieza         | 2.00            | 7,000.41          | 14,000.82         |
| CON 220            | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismaodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 3.00 x 1.50 m.   | pieza         | 4.00            | 7,362.49          | 29,449.96         |
| CON 222            | Ventana fabricada en aluminio anodizado prismaodik, color 2001 mate, mca. Anidarza con perfiles en bolsa serie 70. mca. Cuprum. Incluye cristal tinte verde de 6 mm. y tela mosquitero metalica en medidas de 1.20 x 1.20 m.  | pieza         | 5.00            | 3,882.55          | 19,412.75         |
| CON 059            | Ventana fabricada a base de angulo estructural de 2" x 2" x 1/4", incluye cristal blindado de 38 mm. de espesor. De 4.20 x 1.10 m.  | pieza         | 1.00            | 38,522.49         | 38,522.49         |
| CON 060            | Ventana fabricada a base de angulo estructural de 2" x 2" x 1/4", incluye cristal blindado de 38 mm. de espesor. De 0.86 x 1.10 m.  | pieza         | 2.00            | 7,917.18          | 15,834.36         |
| CON 061            | Ventana fabricada a base de angulo estructural de 2" x 2" x 1/4", incluye cristal blindado de 38 mm. de espesor. De 1.00 x 1.10 m.  | pieza         | 2.00            | 9,206.03          | 18,412.06         |
| CON 102            | Tubo de PVC de 4" de diametro y una longitud de 3.00 m. acabado con pintura esmalte, color SW1602 theater red mca. Sherwin Williams.  | pieza         | 4.00            | 278.23            | 1,112.92          |
| CON 103            | Tubo de PVC de 2" de diametro y una longitud de 1.20 m. acabado con pintura esmalte, color SW1602 theater red mca. Sherwin Williams.  | pieza         | 5.00            | 168.73            | 843.65            |
| 04-024             | <b>Total de CANCELERIA</b>  |               | <b>1.00</b>     | <b>161,465.16</b> | <b>161,465.16</b> |
| 04-025             | <b>ACCESORIOS Y MUEBLES SANITARIOS</b>  |               |                 |                   |                   |
| CON 104            | Lavabo individual mod. ovalin, color blanco, marca ideal standard, asentado sobre placa de concreto cubierta de marmol.   | pieza         | 3.00            | 1,137.71          | 3,413.13          |
| CON 105            | Cespol de bronce cromado para lavabo, mod. tv-016, mca. helvex.   | pieza         | 3.00            | 402.81            | 1,208.43          |
| CON 106            | Llave para lavabo economizadora mod. tv-015, mca. helvex.   | pieza         | 3.00            | 821.35            | 2,464.05          |
| CON 107            | Inodoro porcelanizado para fluxometro mod. olimpico, color blanco, mca. ideal standard. Incluye asiento y tapa.   | pieza         | 2.00            | 2,818.79          | 5,637.58          |
| CON 108            | Fluxometro de pedal para inodoro acabado cromo brillante, mca. helvex.  | pieza         | 2.00            | 2,821.88          | 5,643.76          |
| CON 113            | Mingitorio individual para fluxometro mod. niagara,   | pieza         | 2.00            | 2,005.92          | 4,011.84          |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |  |        |             |                  |                  |
|-------------|--|--------|-------------|------------------|------------------|
| Clave       | Descripción  | Unidad | Cantidad    | Precio U.        | Total            |
|             | color blanco, mca. ideal standard.   |        |             |                  |                  |
| CON 114     | Fluxometro de pedal para mingitorio acabado cromo brillante, marca helvex.   | pieza  | 2.00        | 4,698.49         | 9,396.98         |
| CON 122     | Cubierta de marmol grano de sal de 2 cm. de espesor de 2.80 x 0.70 m. Incluye zocio de 10 cm. y faldon de 30 cm.   | pieza  | 1.00        | 6,803.28         | 6,803.28         |
| CON 063     | Gancho doble de sobreponer acabado cromo, linea economica, mod. AE-6, mca. Helvex.   | pieza  | 4.00        | 195.03           | 780.12           |
| CON 064     | Jabonera individual, acabado cromo, linea economica, mod. AE-8, mca. Helvex.   | pieza  | 4.00        | 253.59           | 1,014.36         |
| CON 066     | Tarja en acero inoxidable 304, de 1.00 x 0.54 m., mod. C-201, mca. EB.   | pieza  | 1.00        | 1,547.97         | 1,547.97         |
| CON 042     | Espejo de 1.40 x 1.20 m. montado sobre muro directamente adherido con Lunaset.   | pieza  | 4.00        | 1,257.25         | 5,029.00         |
| CON 043     | Despachador de toalla interdoblada mod. 94305, blanco, mca. Kimberly Clark.  | pieza  | 2.00        | 411.34           | 822.68           |
| CON 044     | Cesto de basura mod. 2955, mca. Rubbemaing, color beige.   | pieza  | 2.00        | 56.63            | 113.26           |
| CON 045     | Jabonera doble mod. 94306, color blanco, mca. Kimberly Clark.  | pieza  | 2.00        | 339.36           | 678.72           |
| CON 046     | Despachador de papel higienico mod 94309, blanco master Jumbo, mca. Kimberly Clark.  | pieza  | 2.00        | 380.84           | 761.68           |
| CON 123     | Regadera con nudo movable y valvula de control de flujo de agua, acabado cromo brillante, mod. ac-10, marca helvex.  | pieza  | 4.00        | 1,395.90         | 5,583.60         |
| CON 127     | Mezcladora duplex para regadera mod. E-50, con juego de manerales, mod. capri-14, acabado cromo ambos, mca. helvex.  | pieza  | 4.00        | 791.16           | 3,164.64         |
| CON 124     | Llave mezcladora para cocina mod. monomando, acabado cromo, mca. riber.  | pieza  | 1.00        | 899.41           | 899.41           |
| CON 116     | Mampara prefabricada con estructura tubular galvanizada cal. 20, electrosoldada con sistema de fijación a piso, linea porcewol color blanco, mca. alfer de 1.10 m. con puerta izquierda de 0.60 m. | pieza  | 2.00        | 5,055.34         | 10,110.68        |
| CON 125     | Mampara prefabricada con estructura tubular galvanizada cal. 20, electrosoldada con sistema de fijación a piso, linea porcewol, color blanco, mca. alfer de 1.20 m.                                | pieza  | 2.00        | 4,601.73         | 9,203.46         |
| CON 126     | Mampara prefabricada con estructura tubular galvanizada cal. 20, electrosoldada con sistema de fijación a piso, linea porcewol color blanco, mca. elfer de 0.70 m.                                 | pieza  | 1.00        | 2,829.78         | 2,829.78         |
| 04-025      | <b>Total de ACCESORIOS Y MUEBLES SANITARIOS</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>81,118.41</b> | <b>81,118.41</b> |
| 04-026      | <b>INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA</b>  |        |             |                  |                  |
| CON 119     | Instalación hidraulica. Incluye materiales, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | lote   | 1.00        | 73,816.33        | 73,816.33        |
| CON 120     | Instalación sanitaria. Incluye materiales, equipo, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | lote   | 1.00        | 156,552.84       | 156,552.84       |

**SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |   |               |                 |                     |                     |
|--------------------|---|---------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| <b>Clave</b>       | <b>Descripción</b>  | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio U.</b>    | <b>Total</b>        |
| <b>04-026</b>      | <b>Total de INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA</b>  |               | <b>1.00</b>     | <b>230,369.17</b>   | <b>230,369.17</b>   |
| <b>04-02</b>       | <b>Total de CIVIL Y ACABADOS</b>  |               | <b>1.00</b>     | <b>889,798.26</b>   | <b>889,798.26</b>   |
| <b>04</b>          | <b>Total de EDIFICIO DE COMEDOR, BAÑOS, VESTIDORES Y CASETA DE VIGILANCIA</b>   |               | <b>1.00</b>     | <b>1'760,487.36</b> | <b>1'760,487.36</b> |
| <b>05</b>          | <b>EDIFICIO DE SOLVENTES, SOBRANTES Y RESIDUOS PELIGROSOS</b>   |               |                 |                     |                     |
| <b>05-01</b>       | <b>CIMENTACIÓN, LOSA DE PISO Y ESTRUCTURA</b>   |               |                 |                     |                     |
| CON 001            | Trazo y nivelación. Incluye material, mano de obra y herramienta.   | m2            | 427.00          | 3.81                | 1,626.87            |
| CON 002            | Excavación en material tipo II, hasta 3.00 m. de profundidad. Incluye material, mano de obra y herramienta; y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                                | m3            | 100.60          | 34.83               | 3,503.90            |
| CON 004            | Acarreo 1a. estación a 1 km. en camion. Incluye: carga, transporte y descarga en su caso; herramienta, equipo y mano de obra.   | m3            | 6.50            | 53.46               | 347.49              |
| CON 005            | Plantilla de concreto $f_c = 100$ kg/cm2 de 5 cms. Incluye: material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2            | 12.00           | 127.43              | 1,529.16            |
| CON 006            | Cimbra acabado comun en cimentación. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m2            | 97.00           | 152.52              | 14,794.44           |
| CON 007            | Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm2 en cimentación. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                | ton           | 1.31            | 15,799.00           | 20,696.69           |
| CON 074            | Concreto $f_c = 250$ kg/cm2, en cimentación hasta 3.00 m. de profundidad. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                      | m3            | 44.50           | 1,943.37            | 86,479.96           |
| CON 003            | Relleno con material producto de excavación seleccionado, compactado al 95% de su P. V. S. M. segun la prueba proctor estandar. Incluye mano de obra y equipo.  | m3            | 94.10           | 60.78               | 5,719.40            |
| CON 200            | Acero estructural A-36. Incluye material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | ton           | 10.46           | 30,474.75           | 318,765.89          |
| CON 201            | Acero estructural A-446 Gr.50. Incluye material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | ton           | 3.55            | 30,474.75           | 108,185.36          |
| CON 076            | Colocación de anclas de acero A-36, según planos estructurales del proyecto. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución, cualquier diametro.                          | pieza         | 168.00          | 174.48              | 29,312.64           |
| CON 079            | Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm2, en losa de piso. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento. | ton           | 0.66            | 15,799.00           | 10,427.34           |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |   |               |                 |                   |                   |
|--------------------|---|---------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| <b>Clave</b>       | <b>Descripción</b>  | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio U.</b>  | <b>Total</b>      |
| CON 078            | Cimbra acabado común en losa de piso. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2            | 97.00           | 91.50             | 8,875.50          |
| CON 077            | Concreto fc = 250 kg/cm2, en losa de piso. Incluye material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m3            | 10.60           | 1,908.30          | 20,227.98         |
| CON 081            | Junta de construcción según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.  | ml            | 26.00           | 30.98             | 805.48            |
| CON 082            | Junta de borde de 25 mm. de espesor, según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.   | ml            | 36.50           | 163.02            | 5,950.23          |
| CON 083            | Junta de contracción según planos estructurales. Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.   | ml            | 10.00           | 37.36             | 373.60            |
| CON 091            | Rejilla tipo Irving en trinchera de 25 mm x 4 mm.   | ml            | 35.30           | 1,102.18          | 38,906.95         |
| CON 112            | Relleno de material de filtro de 3" a menor. Incluye suministro y colocación  | m3            | 50.00           | 179.73            | 8,986.50          |
| 05-01              | <b>Total de CIMENTACIÓN, LOSA DE PISO Y ESTRUCTURA</b>  |               | <b>1.00</b>     | <b>685,515.38</b> | <b>685,515.38</b> |
| 05-02              | <b>CIVIL Y ACABADOS</b>   |               |                 |                   |                   |
| 05-021             | <b>PISOS</b>  |               |                 |                   |                   |
| CON 068            | Piso acabado cemento escobillado integral al colado hecho en sentido transversal. Incluye nivelación y curado.  | m2            | 54.00           | 25.08             | 1,354.32          |
| CON 011            | Acabado estriado en rampa de concreto armado perpendicular a la pendiente a base de concreto armado con malla.  | m2            | 14.00           | 169.21            | 2,368.94          |
| 05-021             | <b>Total de PISOS</b>   |               | <b>1.00</b>     | <b>3,723.26</b>   | <b>3,723.26</b>   |
| 05-022             | <b>MUROS</b>  |               |                 |                   |                   |
| CON 012            | Muro de block hueco de cemento-arena, acabado común de 14 x 20 x 40 cm. colocado a plomo con mortero cemento-arena prop. 1:4 con juntas de 1 cm. aprox. en ambos sentidos. Incluye: ajustes y todo lo necesario para recibir acabado. | m2            | 189.00          | 273.94            | 51,774.66         |
| CON 204            | Suministro e instalación de lamina acanalada tipo R-101 acabado pinto-alum cal. 26 acabado poliester std. en color blanco. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.                   | m2            | 61.00           | 254.59            | 15,529.99         |
| CON 209            | Suministro e instalación de lamina Zintro-Alum R-101 Cal. 22. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.  | ml            | 31.00           | 272.68            | 8,453.08          |
| CON 031            | Repellado acabado común de 1.5 cm. de espesor a base de mortero cemento-arena prop. 1:4.  | m2            | 20.00           | 77.23             | 1,544.60          |
| CON 016            | Pintura vinilica mca. Sherwin Williams 100% acrílica color blanco ostion, en dos aplicaciones, o hasta cubrir perfectamente la superficie. Incluye  | m2            | 20.00           | 37.69             | 753.80            |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| Presupuesto |   |        |          |              |              |
|-------------|---|--------|----------|--------------|--------------|
| Clave       | Descripción   | Unidad | Cantidad | Precio U.    | Total        |
|             | sellador base agua.   |        |          |              |              |
| 05-022      | <b>Total de MUROS</b>   |        | 1.00     | 78,056.13    | 78,056.13    |
| 05-023      | <b>CUBIERTA</b>   |        |          |              |              |
| CON 209     | Suministro e instalación de lamina Zintro-Alum R-101 Cal. 22. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.  | ml     | 150.00   | 272.68       | 40,902.00    |
| 05-023      | <b>Total de CUBIERTA</b>  |        | 1.00     | 40,902.00    | 40,902.00    |
| 05-024      | <b>CANCELERIA</b>   |        |          |              |              |
| CON 052     | Puerta tipo P-12, de 3.00 x 3.00 m. abatible de dos hojas compuestas por rejilla de ventilación tipo louver fijo o desmontable a base de marcos laterales cal. 18, marco superior e inferior y hojas intermedias a prueba de tormenta cal. 22, acabado durasil, color gris. Incluye bisagras de cilindro y tela de mosquitero metálica. | pieza  | 2.00     | 11,108.78    | 22,217.56    |
| CON 053     | Rejilla de ventilación tipo Louver fijo desmontable a base de marcos laterales cal. 18, marco inferior y superior, hojas intermedias a prueba de tormenta cal. 22, acabado Durasil color gris. Incluye tela de mosquitero metálico. De 1.20 x 1.20 m.   | pieza  | 6.00     | 3,163.53     | 18,981.18    |
| CON 054     | Rejilla de ventilación tipo Louver fijo desmontable a base de marcos laterales cal. 18, marco inferior y superior, hojas intermedias a prueba de tormenta cal. 22, acabado Durasil color gris. Incluye tela de mosquitero metálico. De 3.00 x 1.50 m.   | pieza  | 8.00     | 10,221.59    | 81,772.72    |
| 05-024      | <b>Total de CANCELERIA</b>  |        | 1.00     | 122,971.46   | 122,971.46   |
| 05-025      | <b>VARIOS</b>   |        |          |              |              |
| CON 211     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo máximo de 134 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.   | ml     | 72.00    | 113.25       | 8,154.00     |
| CON 214     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo de 375 mm. hasta 400 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.  | ml     | 110.00   | 153.13       | 16,844.30    |
| CON 216     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo máximo de 440 mm. hasta 600 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.   | ml     | 113.00   | 251.88       | 28,462.44    |
| CON 217     | Tapajuntas de lamina galvanizada cal. 16 con desarrollo máximo de 836 mm. Incluye maquila, instalación, elementos menores de fijación y mano de obra.   | ml     | 110.00   | 347.40       | 38,214.00    |
| 05-025      | <b>Total de VARIOS</b>  |        | 1.00     | 91,674.74    | 91,674.74    |
| 05-02       | <b>Total de CIVIL Y ACABADOS</b>  |        | 1.00     | 337,327.59   | 337,327.59   |
| 05          | <b>Total de EDIFICIO DE SOLVENTES, SOBRANTES Y RESIDUOS PELIGROSOS</b>  |        | 1.00     | 1'022,842.97 | 1'022,842.97 |
| 06          | <b>OBRAS EXTERIORES</b>   |        |          |              |              |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |   |               |                 |                   |                   |
|--------------------|---|---------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| <b>Clave</b>       | <b>Descripción</b>  | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio U.</b>  | <b>Total</b>      |
| <b>06-01</b>       | <b>MALLA CICLÓN</b>   |               |                 |                   |                   |
| CON 001            | Trazo y nivelación. Incluye material, mano de obra y herramienta.   | m2            | 390.00          | 3.81              | 1,485.90          |
| CON 002            | Excavación en material tipo II, hasta 3.00 m. de profundidad. Incluye material, mano de obra y herramienta; y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m3            | 113.00          | 34.83             | 3,935.79          |
| CON 073            | Acarreo de material producto de la excavación. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.   | m3            | 26.00           | 53.46             | 1,389.96          |
| CON 005            | Plantilla de concreto $f_c = 100$ kg/cm2 de 5 cms. Incluye: material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2            | 108.00          | 127.43            | 13,762.44         |
| CON 007            | Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm2 en cimentación. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                                      | ton           | 3.05            | 15,799.00         | 48,186.95         |
| CON 089            | Cimbra acabado aparente en dalas. Incluye mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.  | m2            | 350.00          | 149.24            | 52,234.00         |
| CON 092            | Concreto $f_c = 200$ kg/cm2. Incluye vibrado y curado, fabricado con cemento r. n. tipo 1, agregado máximo de 19 mm.  | m3            | 55.00           | 1,808.76          | 99,481.80         |
| CON 003            | Relleno con material producto de excavación seleccionado, compactado al 95% de su P. V. S. M. según la prueba proctor estándar. Incluye mano de obra y equipo.  | m3            | 78.00           | 60.78             | 4,740.84          |
| CON 093            | Sum. y col. de malla ciclón de 2 m. de altura, mca. Mallalux o similar, la cual incluye postes, barras, tensores, alambres, abrazaderas y todo lo necesario para su correcto funcionamiento de acuerdo a lo indicado en el plano. | ml            | 390.00          | 346.68            | 135,205.20        |
| <b>06-01</b>       | <b>Total de MALLA CICLÓN</b>  |               | <b>1.00</b>     | <b>360,422.88</b> | <b>360,422.88</b> |
| <b>06-02</b>       | <b>PAVIMENTO PATIO DE MANIOBRAS</b>   |               |                 |                   |                   |
| CON 094            | Sum. y col. de banquetta perimetral de ancho variable y 10 cm. de espesor, con acabado escobillado integral, colado a base de concreto $f_c = 200$ kg/cm2.  | m3            | 30.00           | 199.25            | 5,977.50          |
| CON 095            | Sum. y coloc. de guarnición a base de concreto $f_c = 200$ kg/cm2. Incluye acero de refuerzo de $f_y = 4200$ kg/cm2.  | m3            | 17.00           | 2,683.74          | 45,623.58         |
| CON 007            | Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm2 en cimentación. Incluye doblado, habilitado, transporte, almacenamiento, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                                      | ton           | 40.30           | 15,799.00         | 636,699.70        |
| CON 099            | Losa de concreto de 20 cm. de espesor $f_c = 300$ kg/cm2, con acero de refuerzo, con acabado escobillado final.   | m3            | 520.00          | 3,260.05          | 1,695,226.00      |
| CON 083            | Junta de contracción según planos estructurales.  | ml            | 500.00          | 37.36             | 18,680.00         |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

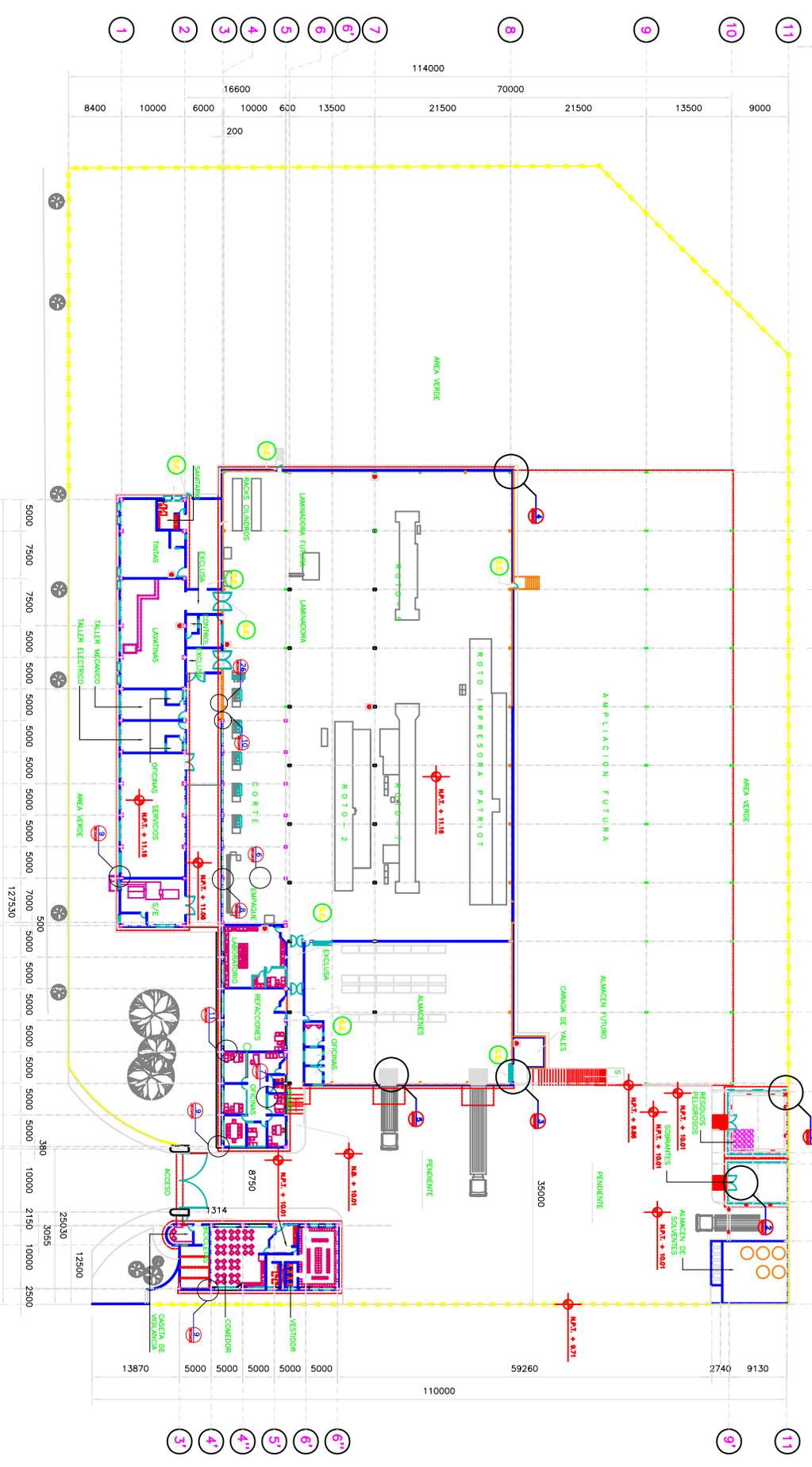
| <b>Presupuesto</b> |   |        |             |                     |                     |
|--------------------|---|--------|-------------|---------------------|---------------------|
| Clave              | Descripción   | Unidad | Cantidad    | Precio U.           | Total               |
|                    | Incluye suministro, colocación y herramienta para su correcta ejecución.  |        |             |                     |                     |
| CON 096            | Junta de expansión. Incluye colocación de material elastico fexpan o similar, sellado con plastic 99 o similar, segun proyecto.   | ml     | 35.00       | 188.95              | 6,613.25            |
| CON 097            | Junta de aislamiento para pavimentos. Incluye colocación de material elastico fexpan o similar seliado con plastic 99 o similar.  | ml     | 235.00      | 133.54              | 31,381.90           |
| CON 098            | Junta longitudinal machihembrada segun proyecto.  | ml     | 460.00      | 37.32               | 17,167.20           |
| <b>06-02</b>       | <b>Total de PAVIMENTO PATIO DE MANIOBRAS</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>2'457,369.13</b> | <b>2'457,369.13</b> |
| <b>06-03</b>       | <b>CIVIL Y ACABADOS</b>   |        |             |                     |                     |
| <b>06-031</b>      | <b>MUROS</b>  |        |             |                     |                     |
| CON 013            | Muro de tablamiento Durock de 10 cms. de espesor colocado sobre bastidor metalico de lamina galvanizada cal. 20 de 6.35 cms. de espesor, mca. Yeso panamericano. Incluye sello de juntas y boquillas.   | m2     | 150.00      | 470.96              | 70,644.00           |
| CON 030            | Recubrimiento de 5 cm. de espesor a base de mortero premezclado base coat, mca. yeso panamericano, cerofino y agregado de marmol blanco de 6 mm. acabado picoleteado (hecho en sitio).  | m2     | 150.00      | 466.25              | 69,937.50           |
| <b>06-031</b>      | <b>Total de MUROS</b>   |        | <b>1.00</b> | <b>140,581.50</b>   | <b>140,581.50</b>   |
| <b>06-032</b>      | <b>CUBIERTA</b>   |        |             |                     |                     |
| CON 204            | Suministro e instalación de lamina acanalada tipo R-101 acabado pinto-alum cal. 26 acabado poliester std. en color blanco. Incluye elementos menores de fijación, equipo, herramienta y mano de obra especializada.   | m2     | 11.00       | 254.59              | 2,800.49            |
| <b>06-032</b>      | <b>Total de CUBIERTA</b>  |        | <b>1.00</b> | <b>2,800.49</b>     | <b>2,800.49</b>     |
| <b>06-033</b>      | <b>CANCELERIA</b>   |        |             |                     |                     |
| CON 070            | Puerta tipo P-08 abatible de doble hoja de 8.90 x 2.35 m. a base de tubo metalico de 2" de diametro cedula 30, pintado con pintura de esmalte anticorrosivo alquidalico, color theather red SW1602, mca. Sherwin Williams, aplicado a dos manos o hasta cubrir perfectamente las superficies. Incluye marco perimetral a base de tubo ced. 30 de 4" de diametro, cerrojo horizontal y candado de linea. | pieza  | 1.00        | 29,631.93           | 29,631.93           |
| CON 071            | Puerta tipo P-09 abatible de una hoja de 1.35 x 2.35 m. a base de tubo metalico de 2" de diametro cedula 30, pintado con pintura de esmalte anticorrosivo alquidalico, color theather red SW1602, mca. Sherwin Williams, aplicado a dos manos o hasta cubrir perfectamente las superficies, incluye marco perimetral, a base de tubo ced. 30 de 4" de diametro, cerrojo horizontal y candado de linea.  | pieza  | 1.00        | 4,494.72            | 4,494.72            |
| CON 072            | Reja frontal a base de tubo de acero al carbon ced. 30 de 3" de diametro, pintado con pintura de esmalte anticorrosivo alquidalico, color theather  | ml     | 117.00      | 4,422.71            | 517,457.07          |

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS S. A. DE C. V.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
 LUGAR: ZACAPU, MICHOACAN.  
 CLIENTE: ARTEVA MULTYCOM S. DE R. L. DE C. V.

CONCURSO: PROYECTO 98050  
 FECHA: 04 DE ABRIL DE 2006  
 ANALISTA: DPTO. DE COSTOS

| <b>Presupuesto</b> |   |        |          |              |                      |
|--------------------|---|--------|----------|--------------|----------------------|
| Clave              | Descripción   | Unidad | Cantidad | Precio U.    | Total                |
|                    | red SW1602, mca. Sherwin Williams, aplicado a dos manos o hasta cubrir perfectamente las superficies. Incluye barda de concreto de 2.00 x 1.20 m. según proyecto. |        |          |              |                      |
| 06-033             | <b>Total de CANCELERIA</b>  |        | 1.00     | 551,583.72   | 551,583.72           |
| 06-03              | <b>Total de CIVIL Y ACABADOS</b>  |        | 1.00     | 694,965.71   | 694,965.71           |
| 06-04              | <b>INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA</b>   |        |          |              |                      |
| CON 119            | Instalación hidraulica. Incluye materiales, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                                 | lote   | 1.00     | 73,816.33    | 73,816.33            |
| CON 120            | Instalación sanitaria. Incluye materiales, equipo, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución y funcionamiento.                     | lote   | 1.00     | 156,552.84   | 156,552.84           |
| 06-04              | <b>Total de INSTALACIÓN HIDRAULICA Y SANITARIA</b>  |        | 1.00     | 230,369.17   | 230,369.17           |
| 06                 | <b>Total de OBRAS EXTERIORES</b>  |        | 1.00     | 3'743,126.89 | 3'743,126.89         |
|                    | <b>Total de Presupuesto</b>   |        |          |              | <b>33'448,258.41</b> |



- NOTAS GENERALES**
1. ADOPTACIONES EN MILIMETROS
  2. ANGELES EN METROS
  3. LA COTA MIDE AL DIBUJO
  4. TRABAJAR ESTE PLANO EN CONJUNTO CON LOS DE REFERENCIA

- SIMBOLOGIA**
- INDICA NIVEL EN PLANTA
  - NIVEL PISO TERMINADO
  - NIVEL DE EMERGENCIA Y RESERVA
  - INDICA SALIDA DE EMERGENCIA
  - 1 TELEFONO
  - 2 RED DE DATOS



| CONDICION | LEGA |
|-----------|------|
| pendiente | LEGA |
| pendiente | MALC |
| pendiente | PAZ  |
| pendiente | 1300 |

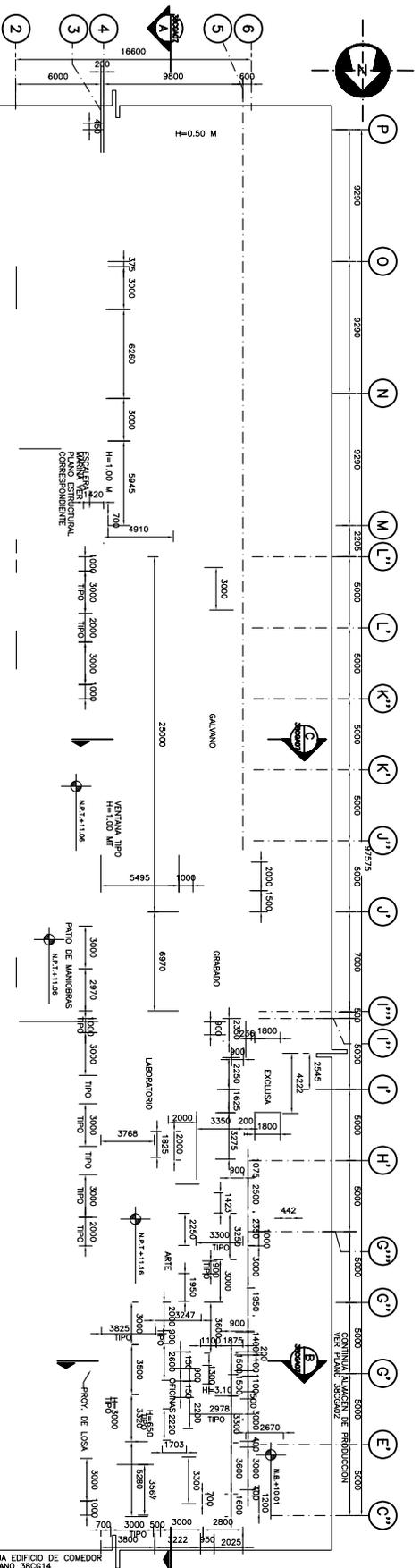
| CONDICION | LEGA |
|-----------|------|
| pendiente | LEGA |
| pendiente | MALC |
| pendiente | PAZ  |
| pendiente | 1300 |



**NOVACEL 3**  
**PLANTA DE CONVERSION ZACHU**  
 SISTEMA INTEGRADO DE GESTION

PROYECTO No. **98050**  
 PLAN No. **380CA01**

F:\PROYECTO\ARBOLO\CAU\ING\380CA01



CONTINUA EDIFICIO DE SERVICIOS GENERALES  
VER PLANO 38CGA09

SERVICIOS

S/E

LABORATORIO

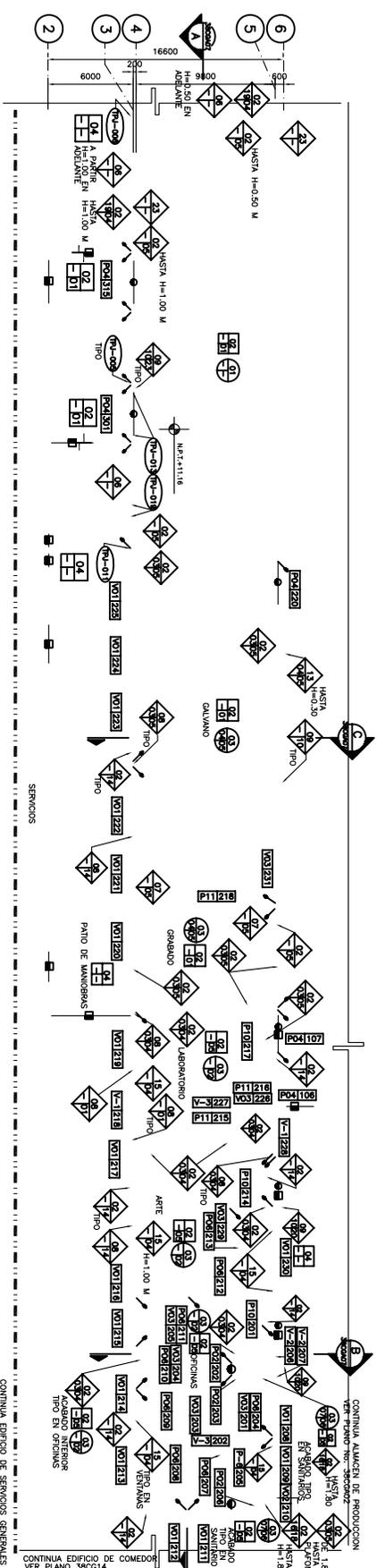
EXCLUSA

GALVANO

PANTO DE MANOBRAS

CONTINUA EDIFICIO DE COMEDOR  
VER PLANO 38CGG14

PLANTA DE ALAMBILLERIA  
ARQUITECTONICA



CONTINUA EDIFICIO DE SERVICIOS GENERALES  
VER PLANO 38CGA09

SERVICIOS

S/E

LABORATORIO

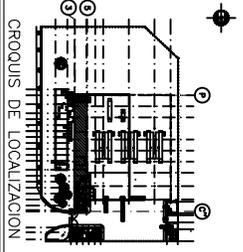
EXCLUSA

GALVANO

PANTO DE MANOBRAS

CONTINUA EDIFICIO DE COMEDOR  
VER PLANO 38CGG14

PLANTA DE ACABADOS



NOTAS GENERALES

1. ACOMODACIONES EN MILIMETROS
2. NIVELES EN METROS
3. LAS COLAS DEBEN ALIGRARSE
4. LOS DE REFERENCIA EN EL COMPLEJO CON
5. PARA TABLA DE ACABADOS VER PLANO No. 38CGA16
6. PARA TABLA DE PUERTAS VER PLANO No. 38CGA17
7. PARA TABLA DE VENTANAS VER PLANO No. 38CGA08

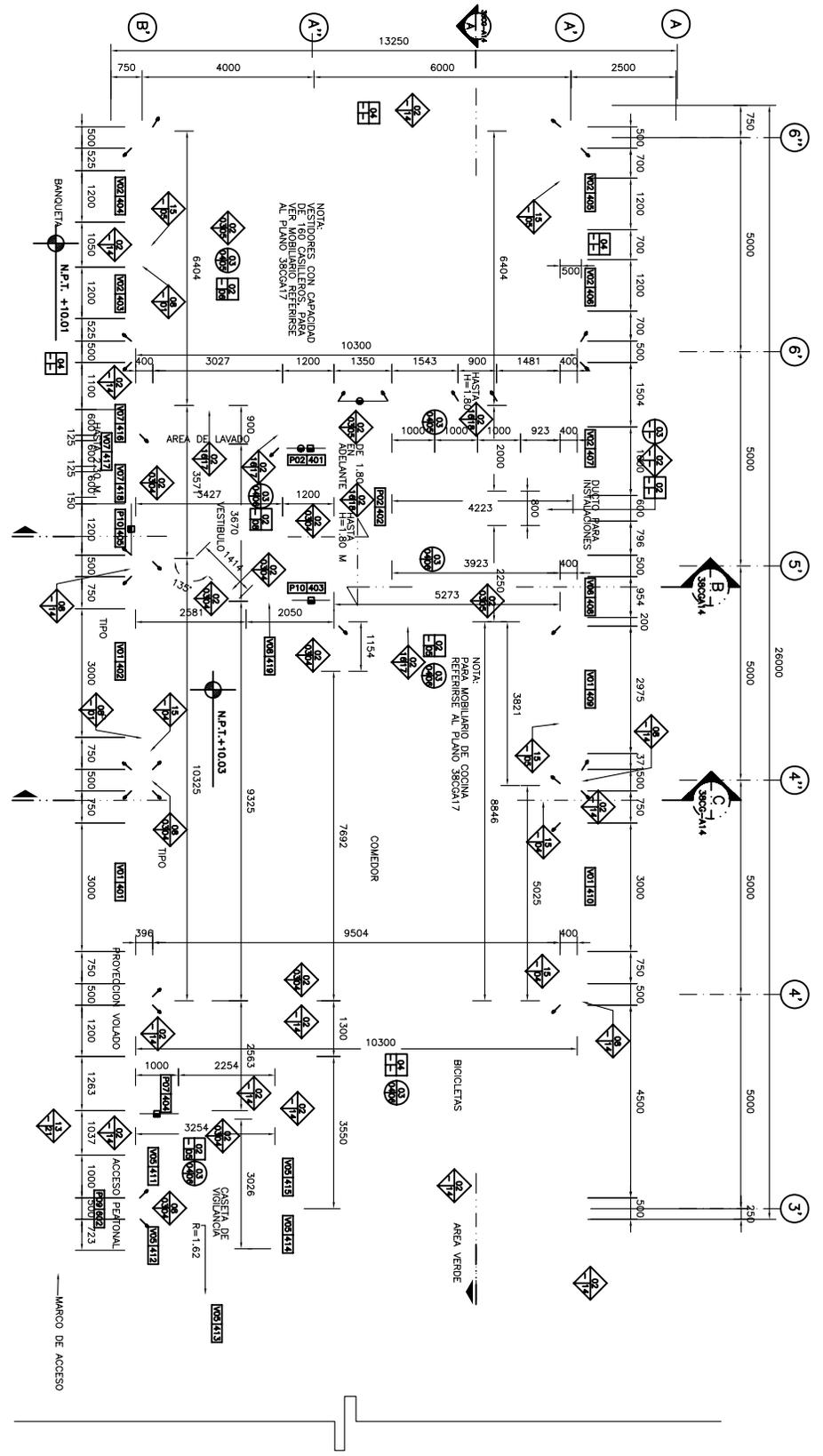
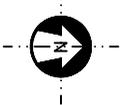
SIMBOLOGIA

- INDICA NIVEL EN PLANTA
- M.P.T. INDICA NIVEL PASO TERMINADO
- N.B. INDICA NIVEL DE BANQUETA
- H. INDICA ALTURA DE MURO
- INDICA ACABADO EN MURO
- INDICA ACABADO EN PISO
- INDICA ACABADO EN PLAFON
- INDICA ACABADO EN CUBIERTA
- INDICA TIPO Y NUMERO DE VENTANA
- INDICA TIPO Y NUMERO DE TABALANQUES
- INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO
- INDICA LAMINADOS Y RESOLERA DE EMERGENCIA
- INDICA TIPO Y NUMERO DE PUERTA
- INDICA TIPO Y NUMERO DE VENTANA
- INDICA TIPO Y NUMERO DE TABALANQUES
- INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO
- INDICA LAMINADOS Y RESOLERA DE EMERGENCIA

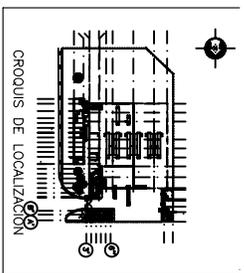
| LAB. / ALC. | LAB. / ALC. |
|-------------|-------------|
| 1           | 1           |
| 2           | 2           |
| 3           | 3           |
| 4           | 4           |
| 5           | 5           |
| 6           | 6           |
| 7           | 7           |
| 8           | 8           |
| 9           | 9           |
| 10          | 10          |
| 11          | 11          |
| 12          | 12          |
| 13          | 13          |
| 14          | 14          |
| 15          | 15          |
| 16          | 16          |
| 17          | 17          |
| 18          | 18          |
| 19          | 19          |
| 20          | 20          |
| 21          | 21          |
| 22          | 22          |
| 23          | 23          |
| 24          | 24          |
| 25          | 25          |
| 26          | 26          |
| 27          | 27          |
| 28          | 28          |
| 29          | 29          |
| 30          | 30          |
| 31          | 31          |
| 32          | 32          |
| 33          | 33          |
| 34          | 34          |
| 35          | 35          |
| 36          | 36          |
| 37          | 37          |
| 38          | 38          |
| 39          | 39          |
| 40          | 40          |
| 41          | 41          |
| 42          | 42          |
| 43          | 43          |
| 44          | 44          |
| 45          | 45          |
| 46          | 46          |
| 47          | 47          |
| 48          | 48          |
| 49          | 49          |
| 50          | 50          |
| 51          | 51          |
| 52          | 52          |
| 53          | 53          |
| 54          | 54          |
| 55          | 55          |
| 56          | 56          |
| 57          | 57          |
| 58          | 58          |
| 59          | 59          |
| 60          | 60          |
| 61          | 61          |
| 62          | 62          |
| 63          | 63          |
| 64          | 64          |
| 65          | 65          |
| 66          | 66          |
| 67          | 67          |
| 68          | 68          |
| 69          | 69          |
| 70          | 70          |
| 71          | 71          |
| 72          | 72          |
| 73          | 73          |
| 74          | 74          |
| 75          | 75          |
| 76          | 76          |
| 77          | 77          |
| 78          | 78          |
| 79          | 79          |
| 80          | 80          |
| 81          | 81          |
| 82          | 82          |
| 83          | 83          |
| 84          | 84          |
| 85          | 85          |
| 86          | 86          |
| 87          | 87          |
| 88          | 88          |
| 89          | 89          |
| 90          | 90          |
| 91          | 91          |
| 92          | 92          |
| 93          | 93          |
| 94          | 94          |
| 95          | 95          |
| 96          | 96          |
| 97          | 97          |
| 98          | 98          |
| 99          | 99          |
| 100         | 100         |

PLANTA ARQUITECTONICA  
EDIFICIO DE SERVICIOS GENERALES





PLANTA ARQUITECTONICA



NOTAS GENERALES

1. ADOPTACIONES EN MUEBLOS
2. MUEBLES EN LA PLANTA
3. LA CORTA REF AL DIBUJO
4. PARA TABLA DE ACABADOS VER PLANO 380CA15
5. PARA TABLA DE PUERTAS VER PLANO 380CA16
6. PARA TABLA DE VENTANAS VER PLANO 380CA17

SIMBOLOGIA

- INDICA NIVEL EN PLANTA
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA ACABADO EN MURO
- INDICA ACABADO EN PISO
- INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
- INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
- INDICA TIPO Y NUMERO DE PUERTA
- INDICA TIPO Y NUMERO DE VENTANA

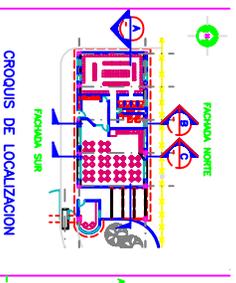


| ITEM | DESCRIPCION | CANTIDAD | UNIDAD   | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL |
|------|-------------|----------|----------|----------------|-------------|
| 1    | PROYECTO    | 1        | PROYECTO | 150            | 150         |

| ITEM | DESCRIPCION | CANTIDAD | UNIDAD   | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL |
|------|-------------|----------|----------|----------------|-------------|
| 1    | PROYECTO    | 1        | PROYECTO | 150            | 150         |



Kosa Print  
 PLANTA DE CONVERSION ZACHU  
 PLAN ADMINISTRATIVA  
 ENTRO CERRADA Y VENTANAS  
 PRODUCTO No. 98050  
 PLAN No. 380CA14  
 F:\PROYECTOS\BOSCO\DW\480\380CA14

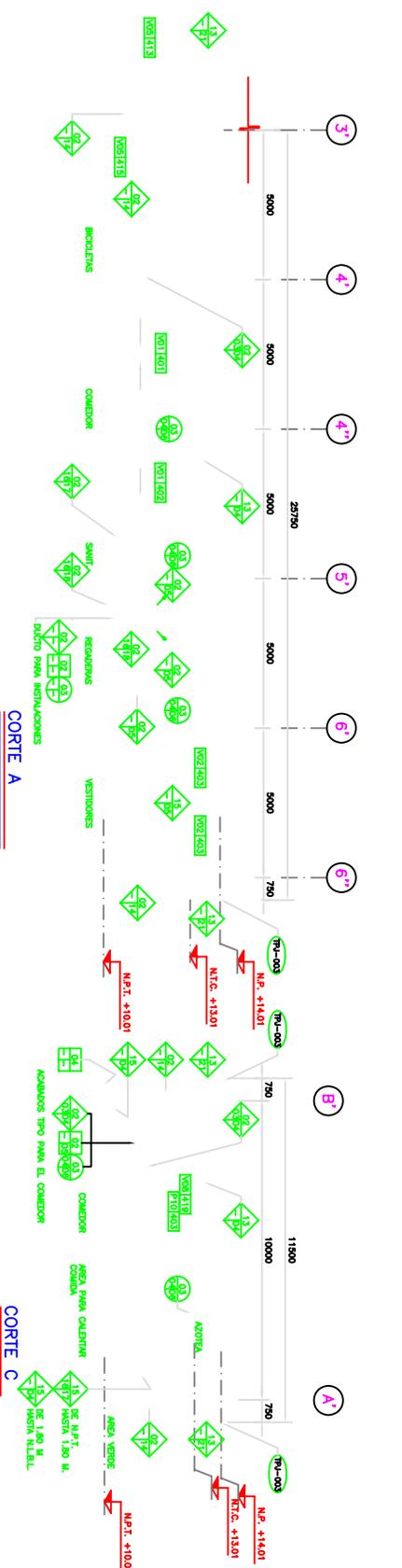


**NOTAS GENERALES**

1. ACOTACIONES EN MILLIMETROS
2. LA COTA DEL PISO FINISADO
3. LA COTA DEL PISO DE CONCRETO
4. PARA TABLA DE ACABADOS VER PLANO SECCION B
5. PARA TABLA DE PUERTAS VER PLANO SECCION B
6. PARA TABLA DE VENTANAS VER PLANO SECCION D

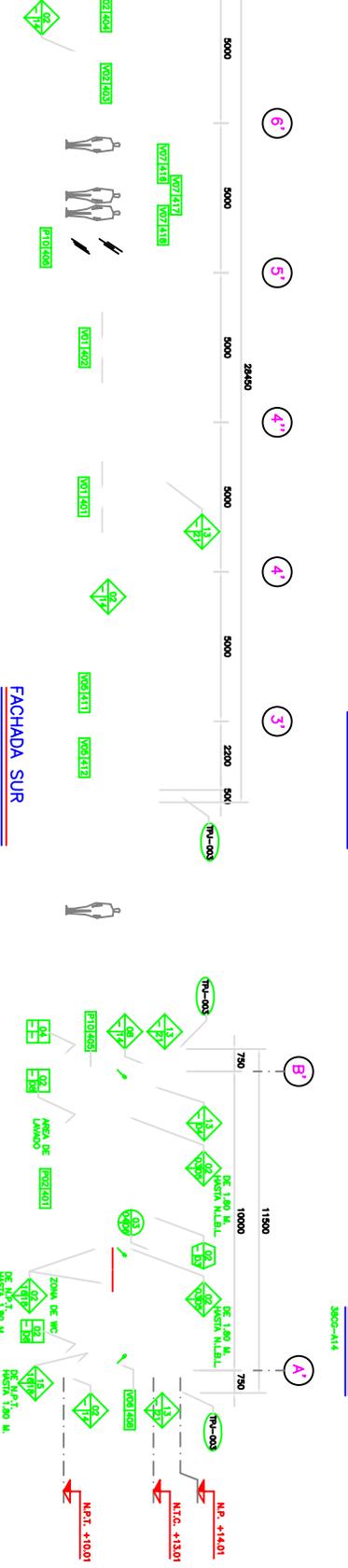
**SIMBOLOGIA**

- INDICA NIVEL EN ALZADO
- N.P.T. NIVEL PISO TERMINADO
- N.P. NIVEL DE PRELITO
- N.T.C. NIVEL TIPO DE CONCRETO
- INDICA ACABADO EN MARMOL
- INDICA ACABADO EN PISO
- INDICA ACABADO EN PLAFON
- INDICA ACABADO EN CUBIERTA
- INDICA TIPO Y NUMERO DE VENTANA
- INDICA TIPO Y NUMERO DE PUERTA
- INDICA TIPO Y NUMERO DE TRAMILLAS
- INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MARMOL



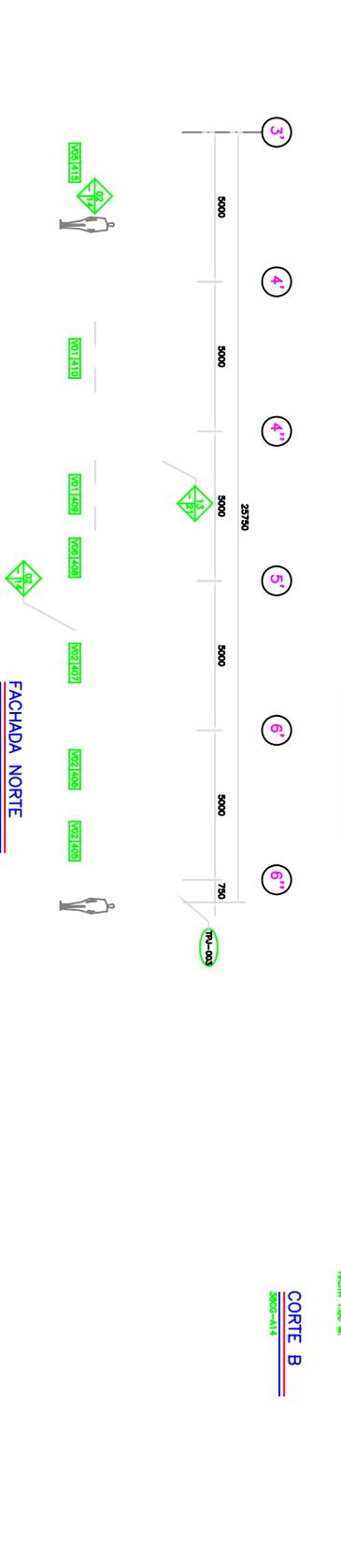
**CORTE A**

**CORTE C**



**FACHADA SUR**

**CORTE B**



**FACHADA NORTE**

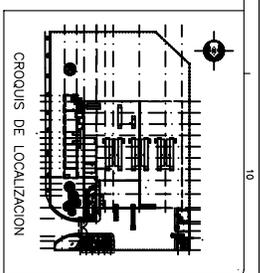
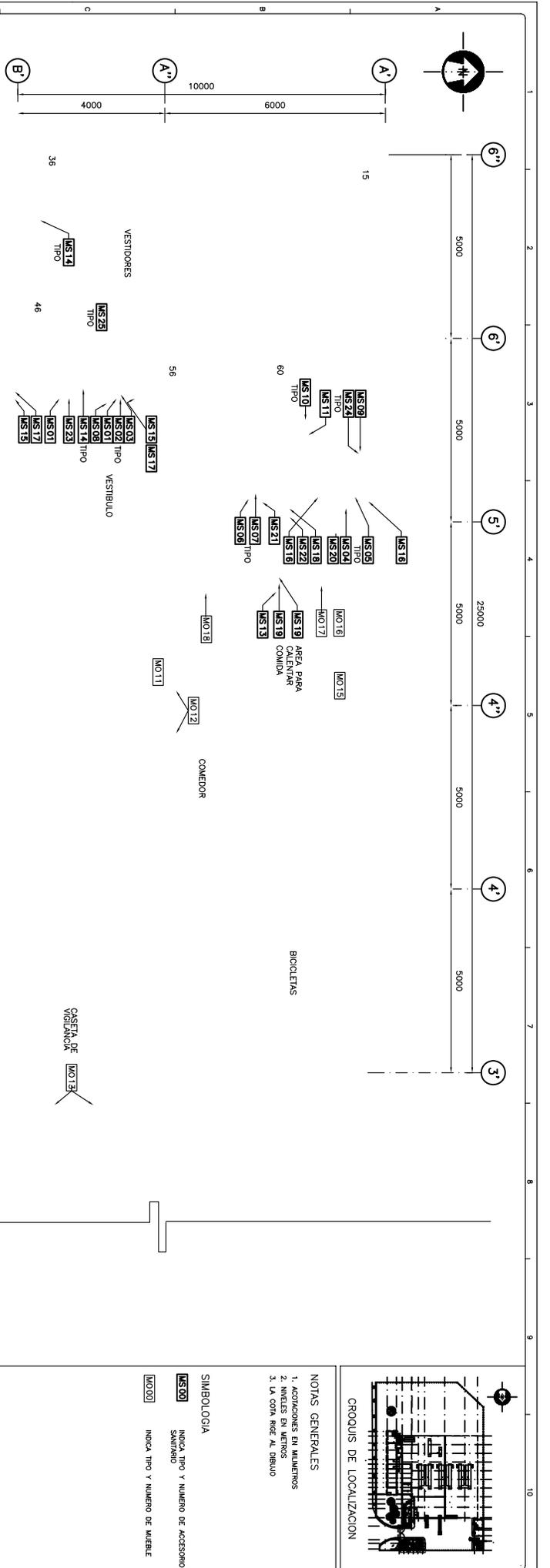
**GISISA**  
CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

**GIS**  
Sociedad Anónima de Construcción  
C.A. de Ingeniería y Construcción

| USO / SUELO | USO / SUELO | USO / SUELO | USO / SUELO |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| USO / SUELO | USO / SUELO | USO / SUELO | USO / SUELO |
| USO / SUELO | USO / SUELO | USO / SUELO | USO / SUELO |
| USO / SUELO | USO / SUELO | USO / SUELO | USO / SUELO |

**KOSA**  
KOSA S.A. DE C.V.

**Kosa Print**  
PLANTA DE CONVERSION ZACAPU  
CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.



**NOTAS GENERALES**

1. ACCIONES EN MULTIMEDIOS
2. NIVELES EN METROS
3. LA COTA RISE AL DIBUJO

**SIMBOLOGIA**

MS-01 INDICA TIPO Y NUMERO DE ACCESORIO  
MS-02 INDICA TIPO Y NUMERO DE MUEBLE

**PLANTA DE MOBILIARIO**

| CLAVE | CONCEPTO   | UNID. | CANT. |
|-------|--|-------|-------|
| MO-11 | MESA PARA COMEDOR DE 0.80 X 0.80 X 0.75 M. A BASE DE ESTRUCTURA TUBULAR Y CUBIERTA DE ACOLOMADO DE MADERA CON LAMINADO PLASTICO COLOR AZUL | PZA   | 10    |
| MO-12 | SILLA PARA COMEDOR. LINEA ESTIBADE. MOD. MADR. COLOR AZUL. MCA. RIVERIA  | PZA   | 40    |
| MO-13 | SILLON TIPO AMALISTA LINEA TORINO MOD. 1468 MCA. RIVERIA   | PZA   | 02    |
| MO-14 | BARRA SEMICIRCULAR DE 0.50 M DE ANCHO FABRICADA CON BASTIDOR DE MADERA CUBIERTO CON PAVIMENTOS DE PISO DE 1.90 X 0.50 M. Y 2.40 X 0.50 M.  | PZA   | 01    |
| MO-15 | PARRILLA DE GAS DE DOS QUEMADORES DE 30 X 18 X 30 CM. MOD. PCV-2. MCA. CORBAT  | PZA   | 02    |
| MO-16 | PARRILLA ELECTRICA DE DOS QUEMADORES DE 30 X 30 X 30 CM. MOD. 28. MCA. CORBAT  | PZA   | 02    |
| MO-17 | HORNO DE MICROONDAS MCA. MENUMASTER. MOD. FSO-10 VP  | PZA   | 02    |
| MO-18 | REFRIGERADOR CASERO DE 0.80 X 0.85 X 1.70 M.   | PZA   | 01    |

**TABLA DE MOBILIARIO**

| CLAVE | CONCEPTO  | UNID. | CANT. | CLAVE | CONCEPTO  | UNID. | CANT. |
|-------|---|-------|-------|-------|---|-------|-------|
| MS-01 | LAVABO INDIVIDUAL. MOD. OWLIN. COLOR BLANCO. MCA. IDEAL STANDARD. ASENIADO SOBRE PLACA DE CONCRETO CUBIERTA CON MARMOL. | PZA   | 04    | MS-13 | TARJA EN ACOERO INOXIDABLE 304. DE 1.00 X 0.54 M. MOD. C-201. MCA. IDEAL  | PZA   | 01    |
| MS-02 | CEPUL. DE BRONCE CROMADO PARA LAVABO MOD. TV-01.6. MCA. HELVEK.   | PZA   | 04    | MS-14 | ESPEJO MONTOJO SOBRE MURO DIRECTAMENTE DE 1.40 X 1.20 M.  | PZA   | 04    |
| MS-03 | LAVE PARA LAVABO ECONOMIZADORA MOD. TV-01.5. MCA. HELVEK.   | PZA   | 04    | MS-15 | DESPACHADOR DE TOALLA INTERDOBLADA MOD. 94305. BLANCO. MCA. KIMBERLY CLARK.                                       | PZA   | 02    |
| MS-04 | INDODORO PORCELANIZADO PARA FLUXOMETRO MOD. QUIMICO 384. COLOR BLANCO. MCA. IDEAL STANDARD. INCLUYE ASENIADO Y TAPA.    | PZA   | 02    | MS-16 | CESTO DE BASURA MOD. 2855. MCA. RUBBERMANN COLOR BEBE   | PZA   | 02    |
| MS-05 | FLUXOMETRO DE PEQU. PARA INDODORO ACABADO CROMO BRILANTE. MCA. HELVEK.  | PZA   | 02    | MS-17 | JABONERA DOBLE MOD. 94306. BLANCO. MCA. KIMBERLY CLARK.   | PZA   | 02    |
| MS-06 | NINGERIO INDIVIDUAL PARA FLUXOMETRO MOD. NINGARA. COLOR BLANCO. MCA. IDEAL STANDARD.                                    | PZA   | 02    | MS-18 | DESPACHADOR DE PAPEL HIGIENO MOD. 94309. BLANCO MASTER JUMBO. MCA. KIMBERLY CLARK.                                | PZA   | 02    |
| MS-07 | FLUXOMETRO DE PEQU. PARA NINGERIO ACABADO CROMO BRILANTE. MCA. HELVEK.  | PZA   | 02    | MS-19 | LAVE MEZCLADORA PARA COCINA MOD. MONOMANDO. ACABADO CROMO. MCA. WIBER.  | PZA   | 01    |
| MS-08 | CUBIERTA DE MARMOL. GRANO DE SAI. DE 2 CM. DE ESPESOR. MCA. HELVEK.   | PZA   | 01    | MS-20 | MAMPARA PREFABRICADA CON ESTRUCTURA TUBULAR GALVANIZADA CAL. 20. ELECTRODODADA PORCENOSO. COLOR BLANCO. MCA. ALFA | PZA   | 02    |
| MS-09 | REGATORIA CON MUÑO MOVIBLE Y YAKUYUA DE MOD. AC-10. MCA. HELVEK.  | PZA   | 04    | MS-21 | 1.15 M. CON PUERTA IZQUIERDA DE 0.80 M. MOD. AC-10. MCA. HELVEK.  | PZA   | 02    |
| MS-10 | GANCHOS DOBLE DE SOBREPONER ACABADO CROMO LINEA ECONOMICA. MOD. DE-6. MCA. HELVEK.                                      | PZA   | 04    | MS-22 | BOITE PAPELERO. MCA. RUBBERMANN. COLOR BEANCO   | PZA   | 01    |
| MS-11 | JABONERA INDIVIDUAL. ACABADO CROMO. LINEA ECONOMICA. MOD. AE-6. MCA. HELVEK.  | PZA   | 04    | MS-23 | MEZCLADORA SUPER PARA REGATORIA MOD. E-50 ACABADO CROMO. AMBOS MCA. HELVEK.                                       | PZA   | 04    |
| MS-12 | CASILLERO EN LAMINA ROLADA CAL. 18 DE 2 CM. DE ESPESOR. CANTONERA CON CANTONERA DE 0.40 X 0.40 M. MCA. PAV STEEL.       | PZA   | 60    | MS-24 | BANCA MANUFACTURADA DE PASE TUBULAR DE 2" DE ESPESOR ACABADO EN BARNIZ NATURAL. DIMENSION DE 1.20 X 0.30 M.       | PZA   | 10    |



| UNIDAD | LEGA / YADA |
|--------|-------------|
| 1      | 0.91        |
| 2      | 1.82        |
| 3      | 2.73        |
| 4      | 3.64        |
| 5      | 4.55        |
| 6      | 5.46        |
| 7      | 6.37        |
| 8      | 7.28        |
| 9      | 8.19        |
| 10     | 9.10        |

| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD |
|-------------|--------|----------|
| MARCA       |        |          |
| TIPO        |        |          |
| ANCHO       |        |          |
| ALTO        |        |          |
| PROFUNDIDAD |        |          |
| OTROS       |        |          |



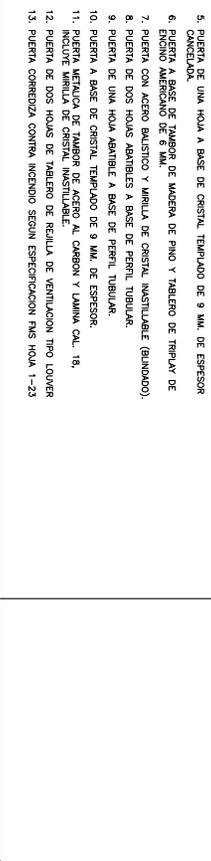
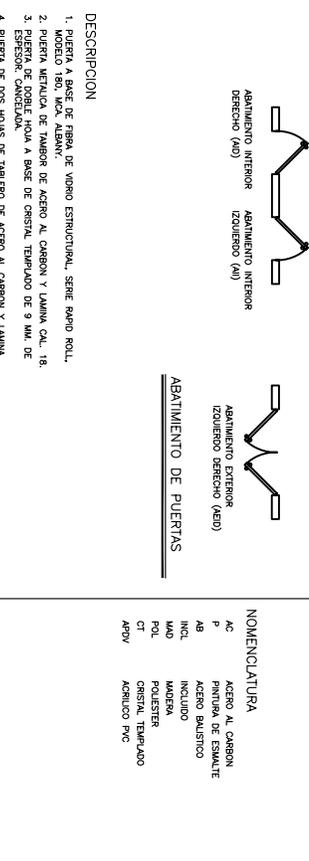
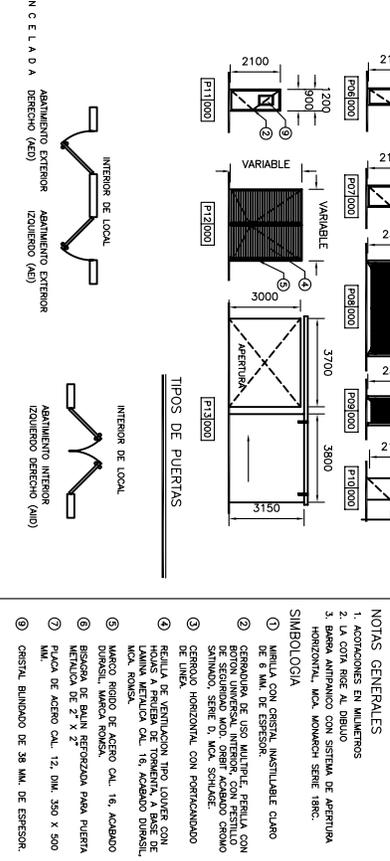
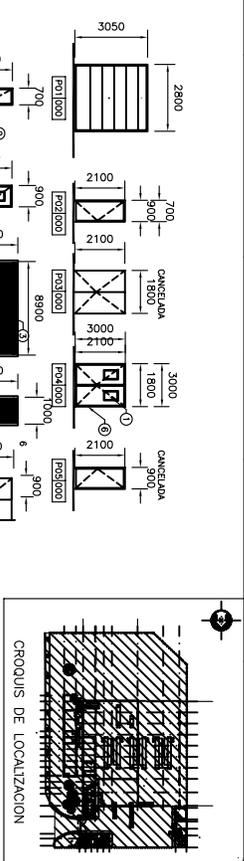
**KOSA Print.**  
PLANTA DE CONVERSION ZACHRU  
FAMILIA DE MUEBLES  
SERIE COCINA Y COMEDOR

PROYECTO: 98050  
CANTON: 38C0A17



Tabla de Puertas

| NOMBRE DEL LOCAL                    | TIPO    | No. DE PUERTA | ANCHO | ALTO | ABRIMIENTO | MATERIAL |         |         | HERRAJE | OBSERVACIONES                               |
|-------------------------------------|---------|---------------|-------|------|------------|----------|---------|---------|---------|---|
|                                     |         |               |       |      |            | TABLENO  | ACABADO | MARCO   |         |   |
| EDIFICIO DE PRODUCCION Y ALMACEN    |         |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| ALMACEN                             | P01     | 101           | 2000  | 3050 | LEMINZA    | -        | APVC    | -       | INCL.   | SISTEMA DE APERTURA ELECTRONICO             |
| ALMACEN                             | P01     | 102           | 2000  | 3050 | LEMINZA    | -        | APVC    | -       | INCL.   | SISTEMA DE APERTURA ELECTRONICO             |
| OFICINA 1                           | P02     | 103           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| OFICINA 2                           | P02     | 104           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| OFICINA 1                           | P02     | 105           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| EXCLUSIV.                           | P04     | 106           | 1800  | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | F       | SISTEMA DE APERTURA ELECTRONICO E INTERLOCK |
| EXCLUSIV.                           | P04     | 107           | 1800  | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | F       | SISTEMA DE APERTURA ELECTRONICO E INTERLOCK |
| ALMACENES                           | P02     | 108           | 3000  | 3000 | A.E.I.     | A.C.     | P.      | A.C.    | F/C     | BARRA DE ANTIIMPACTO VER NOTA 3.            |
| ALMACENES                           | P02     | 109           | 3000  | 3000 | A.E.I.     | A.C.     | P.      | A.C.    | -       |   |
| PRODUCCION                          | P03     | 110           | 900   | 2100 | A.E.I.     | A.C.     | P.      | A.C.    | -       |   |
| PRODUCCION                          | P13     | 111           | 3000  | 3150 | CONCRETA   | -        | -       | -       | INCL.   | CONTRA INCENDIO                             |
| EDIFICIO DE SERVICIOS AUXILIARES    |         |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| ACCESO HOMENES                      | P10     | 201           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | G       |   |
| ACCESO HOMENES                      | P02     | 202           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | B       |   |
| SANTUARIO MUJERES                   | P02     | 203           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| OFICINA DRS.                        | P06     | 204           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| SUPERINT. DE MANTENIMIENTO          | P06     | 205           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| SANTUARIO GERENCA                   | P02     | 206           | 700   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| GERENCA                             | P06     | 207           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| SALA DE JUNTAS                      | P06     | 208           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| SUPERINT. DE PRODUCCION             | P06     | 209           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| RECURSOS HUMANOS                    | P06     | 210           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| CONTABILIDAD                        | P06     | 211           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| BOVEDA                              | P06     | 212           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | H       |   |
| SUPERVISOR AIRE                     | P06     | 213           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| ACCESO AIRE ENTRENAMIENTO           | P10     | 214           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | G       |   |
| OPORTUNIDAD                         | P11     | 215           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| OPORTUNIDAD                         | P11     | 216           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| ACCESO LABORATORIO                  | P10     | 217           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | G       |   |
| OPORTUNIDAD                         | P11     | 218           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| OPORTUNIDAD                         | P11     | 219           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| OPORTUNIDAD                         | P11     | 218           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| OPORTUNIDAD                         | P11     | 219           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| OPORTUNIDAD                         | P11     | 218           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| OPORTUNIDAD                         | P11     | 219           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| EDIFICIO SERVICIOS GENERALES        |         |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| EXCLUSIV.                           | P04     | 301           | 3000  | 3000 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | F       | SISTEMA DE APERTURA ELECTRONICO             |
| EXCLUSIV.                           | P04     | 302           | 3000  | 3000 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | F       | SISTEMA DE APERTURA ELECTRONICO             |
| OFICINA TALLER MECANICO             | P11     | 303           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| TALLER MECANICO                     | P11     | 304           | 1200  | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | H       |   |
| TALLER ELECTRONICO                  | P11     | 305           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | H       |   |
| OFICINA TALLER ELECTRONICO          | P11     | 306           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| SERVICIOS ELECTRONICA               | P04     | 307           | 3000  | 3000 | A.E.I.     | A.C.     | P.      | A.C.    | H       |   |
| SUBESTACION ELECTRONICA             | P12     | 308           | 3000  | 3000 | A.E.I.     | A.C.     | P.      | A.C.    | C       |   |
| BANCO DE MANTEN.                    | P11     | 309           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| BANCO DE MANTEN.                    | P02     | 310           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | B       |   |
| SANITARIOS                          | P11     | 311           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| LAVATORIOS                          | P04     | 312           | 3000  | 3000 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | H       |   |
| CUARTO DE CONTROL                   | P11     | 313           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | A       |   |
| EXCLUSIV.                           | P04     | 315           | 3000  | 3000 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | H       |   |
| BOVEDA                              | P02     | 316           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | C       |   |
| BOVEDA                              | P02     | 317           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | C       |   |
| TINAJAS                             | P02     | 318           | 900   | 2100 | A.E.I.     | A.C.     | P.      | A.C.    | -       | BARRA DE ANTIIMPACTO VER NOTA 3.            |
| EDIFICIO COMEDOR Y VESTIBULOS       |         |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| BANOS Y VESTIBULOS                  | P02     | 401           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | B       |   |
| DUCTO DE INSTALACIONES              | P02     | 402           | 600   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | C       |   |
| COMEDOR                             | P10     | 403           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | G       |   |
| CASITA DE MANTENIMIENTO             | P07     | 404           | 900   | 2100 | ALD.       | A.B.     | P.E.    | A.B.    | C       |   |
| ACCESO COMEDOR Y VEST.              | P10     | 405           | 900   | 2100 | ALD.       | A.C.     | P.      | A.C.    | G       |   |
| EDIFICIO DE RESIDUOS PELIGROSOS     |         |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| RESIDUOS PELIGROSOS                 | P12     | 501           | 2300  | 3000 | ALD.       | LOUVER   | DIVANIL | LOUVER  | C       |   |
| SOPRANTES                           | P12     | 502           | 2300  | 3000 | ALD.       | LOUVER   | DIVANIL | LOUVER  | C       |   |
| ACCESO VENTILACION                  | P06     | 601           | 9000  | 2350 | ALD.       | TUBULAR  | P.      | TUBULAR | E       | SISTEMA DE APERTURA ELECTRONICO             |
| ACCESO PEONAL                       | P09     | 602           | 1350  | 2350 | ALD.       | TUBULAR  | P.      | TUBULAR | D       | SISTEMA DE APERTURA ELECTRONICO             |
| HERAJES                             |         |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| 001 CERROJERA                       | W00A    | A             | B     | C    | D          | E        | F       | G       | H       |   |
| 002 CERROJERA CON CERROJO           | SCHLAGE |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| 003 CERROJO                         | SCHLAGE |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| 004 CERROJO HORIZONTAL              |         |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| 005 CERROJO ALTA SEGURIDAD          | TORRE   |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| 006 BISSAGA HORIZONTAL SOBRE ACCION | SCHLAGE |               |       |      |            |          |         |         |         |   |
| 007 BISSAGA HORIZONTAL SOBRE ACCION | W0B     |               |       |      |            |          |         |         |         |   |



| TIPO                                | ANCHO   | ALTO | ABRIMIENTO | TABLENO | ACABADO | MARCO | HERRAJE | OBSERVACIONES |
|-------------------------------------|---------|------|------------|---------|---------|-------|---------|---------------|
| 001 CERROJERA                       | W00A    | A    | B          | C       | D       | E     | F       | G             |
| 002 CERROJERA CON CERROJO           | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 003 CERROJO                         | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 004 CERROJO HORIZONTAL              |         |      |            |         |         |       |         |               |
| 005 CERROJO ALTA SEGURIDAD          | TORRE   |      |            |         |         |       |         |               |
| 006 BISSAGA HORIZONTAL SOBRE ACCION | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 007 BISSAGA HORIZONTAL SOBRE ACCION | W0B     |      |            |         |         |       |         |               |



| TIPO                                | ANCHO   | ALTO | ABRIMIENTO | TABLENO | ACABADO | MARCO | HERRAJE | OBSERVACIONES |
|-------------------------------------|---------|------|------------|---------|---------|-------|---------|---------------|
| 001 CERROJERA                       | W00A    | A    | B          | C       | D       | E     | F       | G             |
| 002 CERROJERA CON CERROJO           | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 003 CERROJO                         | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 004 CERROJO HORIZONTAL              |         |      |            |         |         |       |         |               |
| 005 CERROJO ALTA SEGURIDAD          | TORRE   |      |            |         |         |       |         |               |
| 006 BISSAGA HORIZONTAL SOBRE ACCION | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 007 BISSAGA HORIZONTAL SOBRE ACCION | W0B     |      |            |         |         |       |         |               |

| TIPO                                | ANCHO   | ALTO | ABRIMIENTO | TABLENO | ACABADO | MARCO | HERRAJE | OBSERVACIONES |
|-------------------------------------|---------|------|------------|---------|---------|-------|---------|---------------|
| 001 CERROJERA                       | W00A    | A    | B          | C       | D       | E     | F       | G             |
| 002 CERROJERA CON CERROJO           | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 003 CERROJO                         | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 004 CERROJO HORIZONTAL              |         |      |            |         |         |       |         |               |
| 005 CERROJO ALTA SEGURIDAD          | TORRE   |      |            |         |         |       |         |               |
| 006 BISSAGA HORIZONTAL SOBRE ACCION | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 007 BISSAGA HORIZONTAL SOBRE ACCION | W0B     |      |            |         |         |       |         |               |



| TIPO                                | ANCHO   | ALTO | ABRIMIENTO | TABLENO | ACABADO | MARCO | HERRAJE | OBSERVACIONES |
|-------------------------------------|---------|------|------------|---------|---------|-------|---------|---------------|
| 001 CERROJERA                       | W00A    | A    | B          | C       | D       | E     | F       | G             |
| 002 CERROJERA CON CERROJO           | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 003 CERROJO                         | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 004 CERROJO HORIZONTAL              |         |      |            |         |         |       |         |               |
| 005 CERROJO ALTA SEGURIDAD          | TORRE   |      |            |         |         |       |         |               |
| 006 BISSAGA HORIZONTAL SOBRE ACCION | SCHLAGE |      |            |         |         |       |         |               |
| 007 BISSAGA HORIZONTAL SOBRE ACCION | W0B     |      |            |         |         |       |         |               |

Tabla de Ventanas

| NOMBRE DEL LOCAL                 | TIPO | No. DE VENTANA | ANCHO | ALTO | ACENTUAMIENTO | MATERIAL | OBSERVACIONES |
|----------------------------------|------|----------------|-------|------|---------------|----------|---------------|
| EDIFICIO DE PRODUCCION Y ALMACEN |      |                |       |      |               |          |               |
| OFICINA 1                        | V001 | 101            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA 1                        | V003 | 102            | 1450  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| OFICINA 2                        | V001 | 103            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA 2                        | V003 | 104            | 1450  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| OFICINA 3                        | V001 | 105            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA 3                        | V003 | 106            | 1450  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| EDIFICIO DE SERVICIOS AUXILIARES |      |                |       |      |               |          |               |
| OFICINA DES                      | V003 | 201            | 1800  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| OFICINA DES                      | V003 | 202            | 1150  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| OFICINA DES                      | V003 | 203            | 2100  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| SECRETOS HUMANOS                 | V003 | 204            | 1770  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| CONTRIBUIDO                      | V003 | 205            | 2370  | 1200 | FLAO          | ALUM     |               |
| SANTUARIO HOMERES                | V002 | 206            | 1200  | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| SANTUARIO MUJERES                | V002 | 207            | 1200  | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| OFICINA MANTENIMIENTO            | V001 | 208            | 3000  | 3000 | CONEXION      | ALUM     |               |
| SUPERINT. MANTENIMIENTO          | V002 | 210            | 1200  | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| GENERICA                         | V001 | 211            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| SALA DE JUNTAS                   | V001 | 212            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| SALA DE JUNTAS                   | V001 | 213            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| SUPERINT. PRODUCCION             | V001 | 214            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| CONTRIBUIDO                      | V001 | 215            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| ARTE ELECTRONICO                 | V001 | 216            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| ARTE ELECTRONICO                 | V001 | 217            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| LABORATORIO                      | V001 | 218            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| LABORATORIO                      | V001 | 219            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V001 | 220            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V001 | 221            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V001 | 222            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V001 | 223            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V001 | 224            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V001 | 225            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V003 | 226            | 2200  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V003 | 227            | 800   | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V003 | 228            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V003 | 229            | 2400  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| ARTE                             | V001 | 230            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA                          | V003 | 231            | 2000  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| EDIFICIO DE SERVICIOS GENERALES  |      |                |       |      |               |          |               |
| SANTUARIO                        | V002 | 301            | 1200  | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| SANTUARIO                        | V002 | 302            | 1200  | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| TALLER MECANICO                  | V001 | 303            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| TALLER MECANICO                  | V001 | 304            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| SERVICIOS                        | V001 | 305            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| SERVICIOS                        | V001 | 306            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| SERVICIOS                        | V001 | 307            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| SERVICIOS                        | V001 | 308            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| SERVICIOS                        | V001 | 309            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA TALLER ELECTRICO         | V004 | 310            | 1000  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| OFICINA TALLER ELECTRICO         | V003 | 311            | 1000  | 1450 | FLAO          | ALUM     |               |
| OFICINA TALLER MECANICO          | V004 | 312            | 1000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| OFICINA TALLER MECANICO          | V004 | 313            | 1000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| ESPECTRO                         | V004 | 314            | 1000  | 1000 | CONEXION      | ALUM     |               |
| CONTROL                          | V004 | 314            | 1000  | 1000 | CONEXION      | ALUM     |               |
| SUBSTACION ELECTRICA             | V001 | 315            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |

Tabla de Ventanas

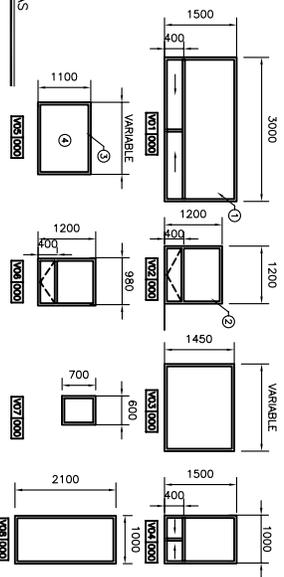
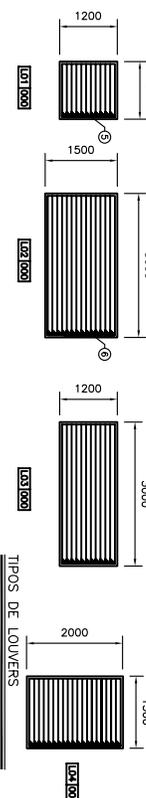


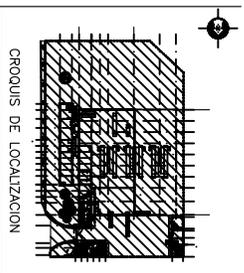
Tabla de Ventanas

| NOMBRE DEL LOCAL                            | TIPO | No. DE VENTANA | ANCHO | ALTO | ACENTUAMIENTO | MATERIAL | OBSERVACIONES |
|---|------|----------------|-------|------|---------------|----------|---------------|
| EDIFICIO DE COMEDOR Y VESTIBULOS            |      |                |       |      |               |          |               |
| COMEDOR                                     | V001 | 401            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| COMEDOR                                     | V001 | 402            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| COMEDOR                                     | V001 | 409            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| COMEDOR                                     | V001 | 410            | 3000  | 1500 | CONEXION      | ALUM     |               |
| CASETA DE VIGILANCIA                        | V005 | 411            | 1000  | 1100 | FLAO          | A.B.     |               |
| CASETA DE VIGILANCIA                        | V005 | 412            | 800   | 1100 | FLAO          | A.B.     |               |
| CASETA DE VIGILANCIA                        | V005 | 413            | 4200  | 1100 | FLAO          | A.B.     |               |
| CASETA DE VIGILANCIA                        | V005 | 414            | 800   | 1100 | FLAO          | A.B.     |               |
| CASETA DE VIGILANCIA                        | V005 | 415            | 1000  | 1100 | FLAO          | A.B.     |               |
| REPOSOS                                     | V002 | 407            | 1200  | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| REPOSOS                                     | V002 | 404            | 1200  | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| VESTIBULOS                                  | V002 | 405            | 1200  | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| VESTIBULOS                                  | V002 | 406            | 1200  | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| VESTIBULOS                                  | V002 | 408            | 1200  | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| SANTUARIOS                                  | V006 | 408            | 800   | 1200 | RESALDON      | ALUM     |               |
| VESTIBULO COMEDOR                           | V007 | 418            | 600   | 700  | FLAO          | ALUM     |               |
| VESTIBULO COMEDOR                           | V007 | 417            | 600   | 700  | FLAO          | ALUM     |               |
| VESTIBULO COMEDOR                           | V007 | 418            | 600   | 700  | FLAO          | ALUM     |               |
| VESTIBULO COMEDOR                           | V008 | 418            | 1000  | 2100 | FLAO          | ALUM     |               |
| EDIFICIO DE SERVICIOS GENERALES             |      |                |       |      |               |          |               |
| TINJAS                                      | L001 | 301            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| TINJAS                                      | L001 | 302            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| TINJAS                                      | L002 | 303            | 3000  | 1500 | FLAO          | DURASL   |               |
| TINJAS                                      | L001 | 304            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| LANTINAS                                    | L001 | 305            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| LANTINAS                                    | L002 | 306            | 3000  | 1500 | FLAO          | DURASL   |               |
| LANTINAS                                    | L002 | 307            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| LANTINAS                                    | L001 | 308            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| CUARNO DE BOMBOS                            | L001 | 309            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| RESERVA DE AGUA                             | L001 | 310            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| SUBSTACION ELECTRICA                        | L002 | 311            | 3000  | 1500 | FLAO          | DURASL   |               |
| SUBSTACION ELECTRICA                        | L004 | 312            | 1500  | 2000 | FLAO          | DURASL   |               |
| EDIFICIO DE SOBANANTES Y RESIDUOS PELAJOSOS |      |                |       |      |               |          |               |
| RESIDUOS PELAJOSOS                          | L003 | 501            | 3000  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| RESIDUOS PELAJOSOS                          | L003 | 502            | 3000  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| RESIDUOS PELAJOSOS                          | L003 | 503            | 3000  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| RESIDUOS PELAJOSOS                          | L003 | 504            | 3000  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| RESIDUOS PELAJOSOS                          | L001 | 505            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| RESIDUOS PELAJOSOS                          | L001 | 506            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| RESIDUOS PELAJOSOS                          | L001 | 507            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| RESIDUOS PELAJOSOS                          | L001 | 508            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| SOBRANTES                                   | L003 | 509            | 3000  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| SOBRANTES                                   | L003 | 510            | 3000  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| SOBRANTES                                   | L003 | 511            | 3000  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| SOBRANTES                                   | L003 | 512            | 3000  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| SOBRANTES                                   | L001 | 513            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |
| SOBRANTES                                   | L001 | 514            | 1200  | 1200 | FLAO          | DURASL   |               |

Tabla de Ventanas y Louvers



continuacion



NOTAS GENERALES

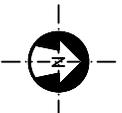
1. ACOMODACIONES EN MILIMETROS
2. MUELTES EN NEGROS
3. LA COTA RIEG AL DIBUJO
4. TANTO LAS VENTANAS COMO LOS LOUVERS DEBERAN LLEVAR TEJA DE MOSQUITERO METALICA.

SIMBOLOGIA

- A.B. ACERO BAUSTRO
- ALUM ALUMINIO
- 1) CERTEL INSTALABLE DE 6 MM. DE ESPESOR.
- 2) PERIL DE ALUMINIO LINEA ROSA CONTRA PRESIONADORA, COLOR 2001 MATE (12 WORKS), MCK ALUMINA.
- 3) MCK ALUMINA, LINEA A DISEÑO ANTILO ESTRUCTURAL DE 2" X 1/4" ESPESOR.
- 4) CERTEL BUNDADO DE 38 MM. DE ESPESOR.
- 5) REJILLA DE VENTILACION TIPO LOUVER CON MALLA METALICA, COLOR ROSA CONTRA PRESIONADORA, MCK ALUMINA, LINEA ROSA.
- 6) MCK ALUMINA, LINEA ROSA CONTRA PRESIONADORA, COLOR 2001 MATE (12 WORKS), MCK ALUMINA.
- 7) MCK ALUMINA, LINEA ROSA CONTRA PRESIONADORA, COLOR 2001 MATE (12 WORKS), MCK ALUMINA.
- 8) MCK ALUMINA, LINEA ROSA CONTRA PRESIONADORA, COLOR 2001 MATE (12 WORKS), MCK ALUMINA.
- 9) MCK ALUMINA, LINEA ROSA CONTRA PRESIONADORA, COLOR 2001 MATE (12 WORKS), MCK ALUMINA.

TITULO DE AUTORES

3805-402  
3805-403  
3805-404  
3805-405  
3805-406  
3805-407  
3805-408  
3805-409  
3805-410  
3805-411  
3805-412  
3805-413  
3805-414  
3805-415  
3805-416  
3805-417  
3805-418  
3805-419  
3805-420  
3805-421  
3805-422  
3805-423  
3805-424  
3805-425  
3805-426  
3805-427  
3805-428  
3805-429  
3805-430  
3805-431  
3805-432  
3805-433  
3805-434  
3805-435  
3805-436  
3805-437  
3805-438  
3805-439  
3805-440  
3805-441  
3805-442  
3805-443  
3805-444  
3805-445  
3805-446  
3805-447  
3805-448  
3805-449  
3805-450  
3805-451  
3805-452  
3805-453  
3805-454  
3805-455  
3805-456  
3805-457  
3805-458  
3805-459  
3805-460  
3805-461  
3805-462  
3805-463  
3805-464  
3805-465  
3805-466  
3805-467  
3805-468  
3805-469  
3805-470  
3805-471  
3805-472  
3805-473  
3805-474  
3805-475  
3805-476  
3805-477  
3805-478  
3805-479  
3805-480  
3805-481  
3805-482  
3805-483  
3805-484  
3805-485  
3805-486  
3805-487  
3805-488  
3805-489  
3805-490  
3805-491  
3805-492  
3805-493  
3805-494  
3805-495  
3805-496  
3805-497  
3805-498  
3805-499  
3805-500



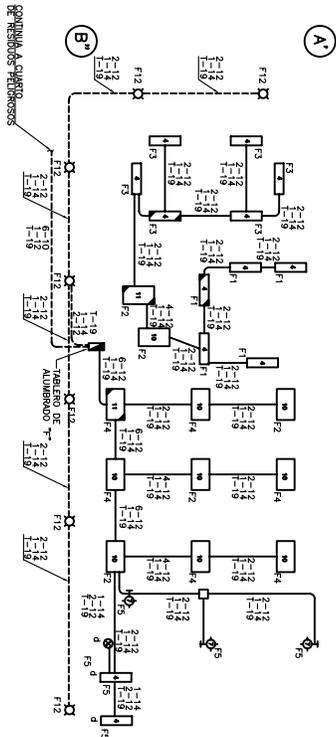
6<sup>a</sup>

6

5<sup>a</sup>

4<sup>a</sup>

4



PLANTA COMEDOR Y BAÑOS

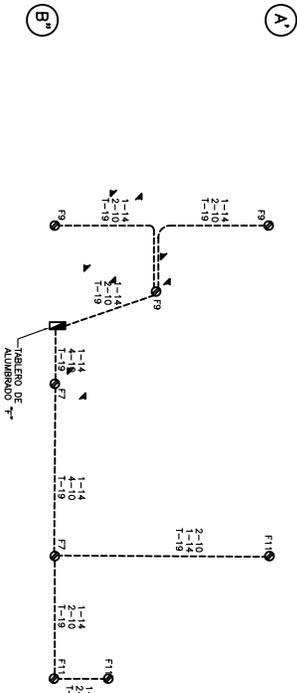
6<sup>a</sup>

6

5<sup>a</sup>

4<sup>a</sup>

4

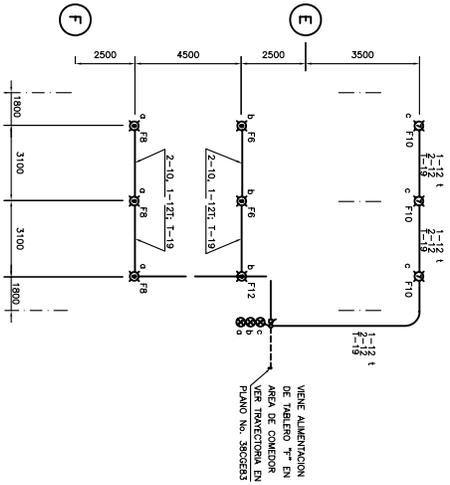


PLANTA COMEDOR Y BAÑOS

11<sup>a</sup>

10

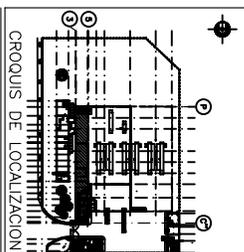
9



PLANTA CUARTO RESIDUOS

PELIGROSOS Y ALMACEN DE SOBRESANTES

- 10 [Symbol] LUMINARIO FLUORESCENTE CON 2 LAMPARAS DE 32W, 127V TIPO ROSZTRISK MONTAJE EMPOTRADO MODELO METALUX CAT. 203432X DE 600X1200 MM.
- 4 [Symbol] LUMINARIO FLUORESCENTE CON 2 LAMPARAS DE 32W, 127V TIPO ROSZTRISK MONTAJE EMPOTRADO MODELO METALUX CAT. 203232-A DE 300X1200 MM.
- [Symbol] LUMINARIO FLUORESCENTE DE 9W, 127V TIPO ABSORTANTE MODO CONDUIT.
- [Symbol] APARADOR SENCILLO 1 POLO, 10AMP.
- [Symbol] CONTACTO MONOFASICO PAPEREX POLARIZADO 15A, 127V 1 POLO EN OALA CUADRONA CA-46250-1A.
- [Symbol] LUMINARIO INCANDESCENTE CON 1 LAMPARA DE 200W, 127V TIPO SOBREPORTE A PRUEBA DE EXPLOSION CAT-EXV-220.
- [Symbol] TUBERIA CONDUIT VISIBLE DE FIERRO GALVANIZADO WABED 50MKS.
- [Symbol] TUBERIA CONDUIT DE PVC TIPO RESADO OCULTO BAWD 950.
- [Symbol] OALA DE CONEXIONES TIPO CONDUIT.
- [Symbol] CONDUIT TIPO SELLO.
- [Symbol] TABLERO DE ALUMBRADO 3 FASES, 4 HILOS, 220V/127V.
- [Symbol] LUMINARIO FLUORESCENTE CON 2 LAMPARAS DE 32 W, 127V TIPO ROSZTRISK MONTAJE COLGADO MOD. METALUX CON BALSURA DE EMERGENCIA CAT. 203232-A.
- [Symbol] LUMINARIO INCANDESCENTE EMPOTRADO EN BOTE CON LAMPARA 60 W, AMBRIELA REFLENTE DE INSECTOS



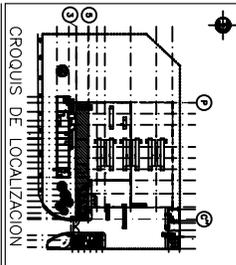
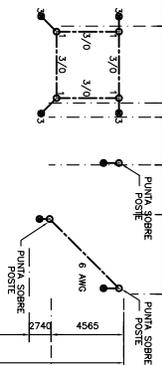
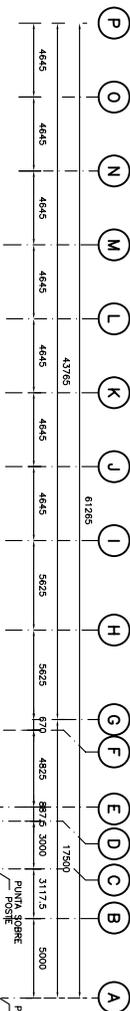
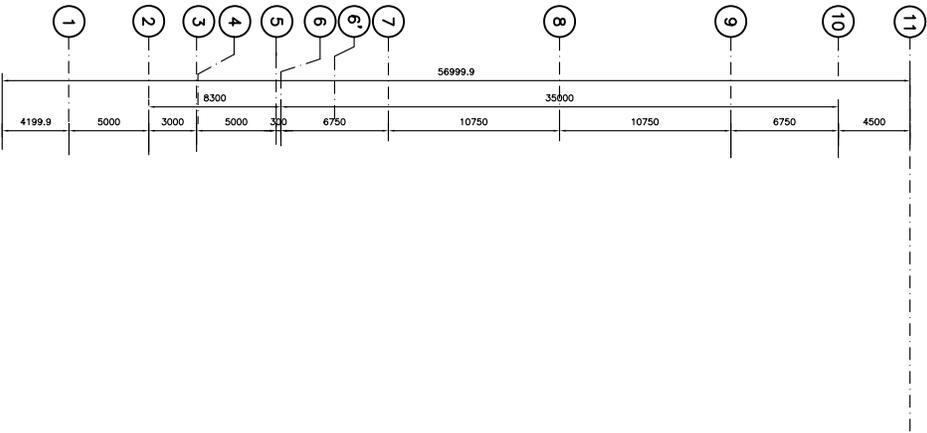
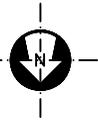
NOTAS GENERALES DE ALUMBRADO

1. TODO EL EQUIPO Y EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO SE ELABORA EN BASE A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SENER-1994, BASES DE DISEÑO Y PLANOS DE REFERENCIA DE GUANAJUATO MEXICANA S.A. DE C.V.
2. TODA LA TUBERIA CONDUIT DEBERA SER RIGIDA DE FIERRO GALVANIZADO PAREDO GRUESA.
3. TODO EL ALUMBRADO DE VAPOR DE 5000 ALTA PRESION OPERARA A 220 V, 60 Hz.
4. TODA LA TUBERIA SIN DIAMETRO INDICADO SERA DE 10mm ø (1/2").
5. TODOS LOS CONDUCTORES EMPOTRADOS SERAN CON TUBERO 100-ES, 75°C, PWA91 600 V.
6. COVAS EN WILNETROS, ANELES EN METROS.
7. VER CUADRO DE CERRADOS EN PLANO NO. 380C82.
8. LA ALTURA DE MONTAJE DE LOS LUMINARIOS SERA DE 3000 MM, S.M.P.T.
9. TODA LA TUBERIA SE DEBERA SOPORTAR A OADA 1.5 m.
10. TODOS LAS OALA DE CONEXIONES QUE SE USARAN SERAN TIPO CONDUIT DE ALUMINO O SERAN OVAJADA, 1 SERIE "OAK" EN AREA DE RESIDUOS PELIGROSOS.
11. EL CABLE PARA CONEXION A TIERRA DE LOS LUMINARIOS SERA DISEÑO DE COPPER, SMDIUDNO, CABLE #12 E IRA DEL TABLERO AL EQUIPO POR LA TUBERIA.

**SIMBOLOGIA**

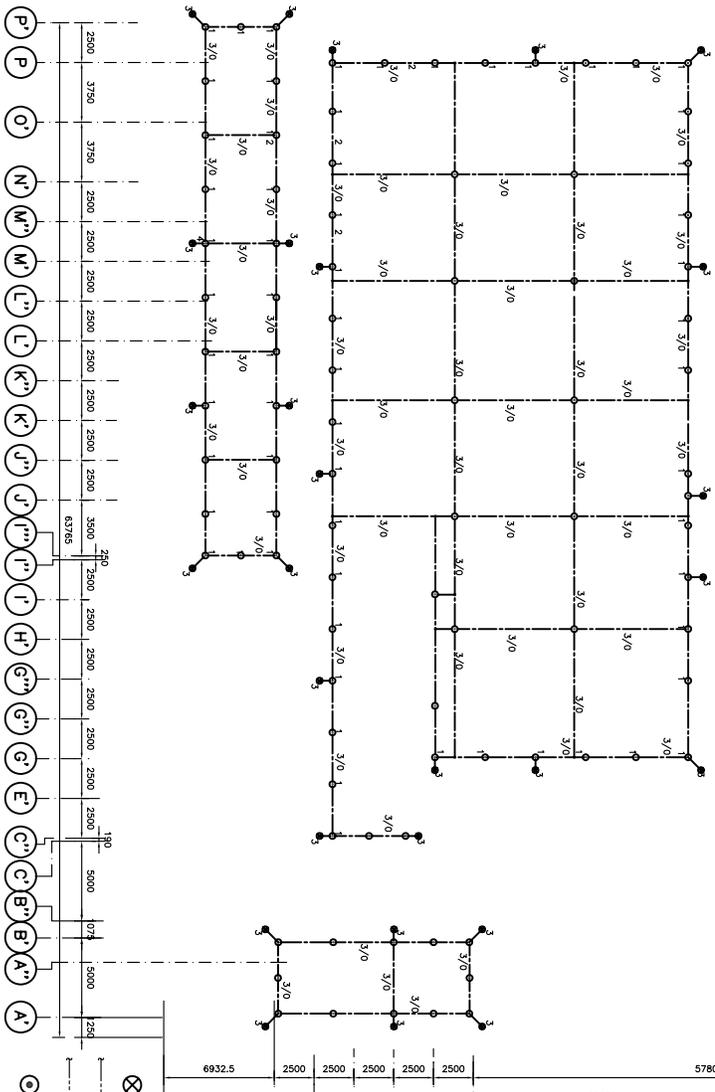
|        |    |    |
|--------|----|----|
| ALL    | 4  | 10 |
| M.P.   | 11 |    |
| ALL    |    |    |
| P.F.Z. |    |    |





**NOTAS GENERALES DE PARARRAYOS**

1. TODO EL EQUIPO Y EL DISEÑO DEL SISTEMA DE PARARRAYOS CUERDEN CON NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEUP-1994 Y CON LA NORMA NFP-A.
2. EL SISTEMA DE PARARRAYOS A BASE DE PUNTA CONDUCTORES DE BAJA Y ELECTRODOS (CAJULA DE FANAL)
3. EL EDIFICIO FUE CLASIFICADO COMO CLASE 1, DE ALTURA MENOR O IGUAL A 23 m.
4. LOS CONDUCTORES DEBEN INSTALARSE DE MANERA QUE SE PROFESION LA MENOR IMPEDANZA AL PASO DE LA CORRIENTE DE DESCARGA Y DEBEN SER DE ALUMINIO O ACERO GALVANIZADO. NO DEBE TENER CURVAS CERRADAS MENORES QUE 90° DE RÁDIO MÍNIMO 200 mm.
5. LOS CONDUCTORES TENDRAN LAS SIGUIENTES DIMENSIONES COMO MÍNIMO: SECCION PRINCIPAL Y DIMENSIONES 3/0 AMG DE COBRE SENDERO CABLEADO CONCENTRICO 3/0 AMG HILO DE GUARDA CUERRE No.6 AMG DE COBRE.
6. LA PUNTA DE PARARRAYOS DEBERA INSTALARSE A 0.30 m. DE CUALQUIER BORDE O ESQUINA DEL EDIFICIO.

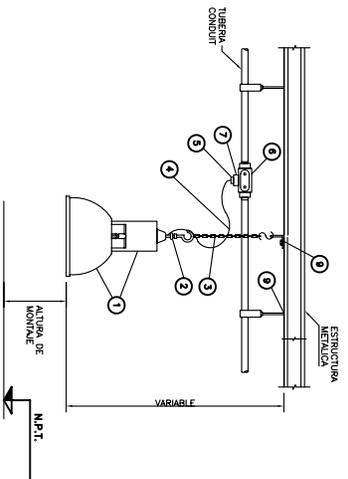


| CLAVE | DESCRIPCION                                 |
|-------|---|
| 1     | BASE PUNTA PARA PUNTA CAT. No.C-80          |
| 2     | MOL AMPSA                                   |
| 3     | CONECTOR "T" CAT.No.C-282                   |
| 4     | ABRADERA PARA VARILLA Y CABLE CAT.No.C-297A |
| 5     | RODILLA INTELIGORA PARA PUNTA CAT.No.C-63-A |

**SIMBOLOGIA**

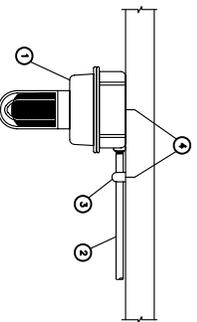
- VARILLA DE COBRE CON ALAMA DE ACERO (CORROSION) DE 10mm DE DIAMETRO Y 304mm DE LONG. MOL. CAMEL.
  - CABLE DE COBRE SENDERO # 1/2"AMG. CON 28 HILOS DE 1.77mm DE DIAM. DIAMETRO TOTAL 1.9mm(4/0)
  - CABLE DE COBRE SENDERO 654 KCMIL CON 32 HILOS DE 17 AMG DIAMETRO TOTAL 11.5mm(2/0)
  - PUNTA MACIZA DE COBRE CROMADO DE 30mm DE LONGITUD
- A PUNTA REDONDA V/O CONDUCTORES  
 0 PUNTA CONDUCTOR  
 MOLA  
 MAMP  
 AML  
 PAZ
- 300000 CANTON DE COBRE  
 300000 RESISTENCIA DE ALUMINIO Y COPPER  
 1300

MONTAJE PARA UNIDAD DE ALUMBRADO MERCURIAL SOPORTADA CON CADENA



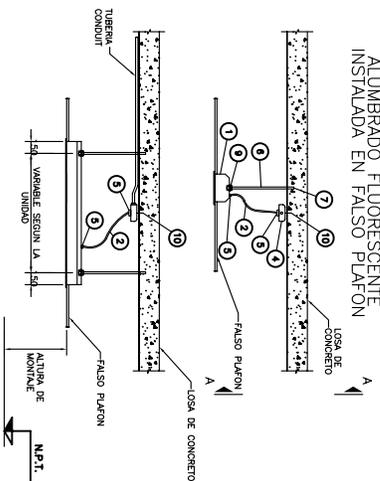
|                      |     |     |  |   |
|----------------------|-----|-----|--|---|
| 10                   | 1   | 404 | DOS TIUBERIAS Y UNA ROLAPPE DE PRESION GALVANIZADA   | SOLDADURE PARA ESTRUCTURA                             |
| 9                    | 1   | PZA | CONDUCTOR DE CABLEO TIPO "3" (3x25) TIUBERA RED-ROPE | SOLDADURE PARA CABLE                                  |
| 8                    | 1   | PZA | CONDUCTOR DE CABLEO TIPO "3" (3x25) TIUBERA RED-ROPE | SOLDADURE PARA CABLE                                  |
| 7                    | 1   | PZA | REDUCCION ROSCADA TIPO BUSHING                       | CABLEO DE REDUCCION                                   |
| 6                    | 1   | PZA | CONDUCTOR CON VANA Y BARRILE DE NEOPRENO             | TIPO SEGUN NECESIDADES                                |
| 5                    | 1   | PZA | CONECTOR DE CANTONERA UNICA CH CODEX CAT. No.028 195 | TIPO SEGUN NECESIDADES                                |
| 4                    | 1.5 | m   | CABLE USO BLEN, CAL. No.3 X 14.4MS PARA 600 V        | TIPO SEGUN NECESIDADES                                |
| 3                    | 3   | m   | CABLEO DE ALUMBRADO AUTODALISTRADA CON UN. No. 25    | TIPO SEGUN NECESIDADES                                |
| 2                    | 1   | PZA | CONDUCTOR TIPO BUSHING                               | CONDUCTORES SEGUN SEccion EN EL CABLEO DE INSTALACION |
| 1                    | 1   | PZA | UNIDAD DE ALUMBRADO                                  | CONDUCTORES SEGUN SEccion EN EL CABLEO DE INSTALACION |
| PART No. CONT UNIDAD |     |     | DESCRIPCION  | OBSERVACIONES   |

MONTAJE EN TECHO DE LUMINARIO TIPO "CHAMP"



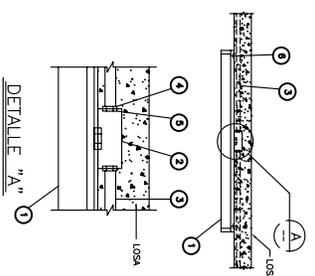
|                      |   |      |   |               |
|----------------------|---|------|---|---------------|
| 4                    | 2 | PZA  | FRANCO MONTAJE DE ALTA VELOCIDAD CON TIUBERA        |               |
| 3                    | 1 | PZA  | REDUCCION DE VIDA DE ALUMINO                        |               |
| 2                    | 1 | TIPO | TIPO CONDUIT DE FRANCO GALVANIZADO, CRO. 40         |               |
| 1                    | 1 | PZA  | UNIDAD DE ALUMBRADO MONTAJE DE SESO AL TIPO "CHAMP" |               |
| PART No. CONT UNIDAD |   |      | DESCRIPCION   | OBSERVACIONES |

MONTAJE PARA UNIDAD DE ALUMBRADO FLUORESCENTE INSTALADA EN FALSO PLAFON



|                      |   |     |  |   |
|----------------------|---|-----|--|---|
| 10                   | 1 | PZA | CONDUCTOR TIPO "3" (3x25) TIUBERA RED-ROPE                 | SOLDADURE PARA ESTRUCTURA                             |
| 9                    | 2 | 404 | DOS TIUBERIAS Y DOS INCLAVAS PLAVAS DE 6.3 mm (1/4")       | TIUBERIAS SEGUN DIAMETRO DEL CONDUIT                  |
| 8                    | 1 | 404 | DOS TIUBERIAS Y DOS INCLAVAS PLAVAS DE 6.3 mm (1/4")       | TIUBERIAS SEGUN DIAMETRO DEL CONDUIT                  |
| 7                    | 2 | PZA | FRANCO MONTAJE DE ALTA VELOCIDAD CON TIUBERA               |   |
| 6                    | 2 | PZA | REDUCCION ROSCADA TIPO BUSHING                             | CABLEO DE REDUCCION                                   |
| 5                    | 2 | PZA | CONDUCTOR TIPO ZONA RECTO DE 19 mm DIAMETRO                | TIPO SEGUN DIAMETRO DEL TIUBO                         |
| 4                    | 1 | PZA | CABLE GALVANIZADO, INOXIDABLE, CON VANA, UNICO GALVANIZADO | TIPO SEGUN NECESIDADES                                |
| 3                    | 2 | m   | CONECTOR RECTO PARA TIPO ZONA RECTO                        | TIPO SEGUN NECESIDADES                                |
| 2                    | 1 | m   | TIPO CONDUIT TIPO ZONA 19 mm DIAMETRO                      | TIPO SEGUN NECESIDADES                                |
| 1                    | 1 | PZA | UNIDAD DE ALUMBRADO FLUORESCENTE TIPO EMPUJAS              | CONDUCTORES SEGUN SEccion EN EL CABLEO DE INSTALACION |
| PART No. CONT UNIDAD |   |     | DESCRIPCION  | OBSERVACIONES   |

UNIDAD DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE SOBREPONER

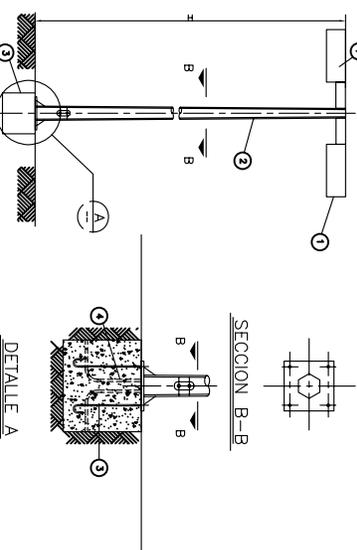


NOTAS:

- USAR CONDUIT TIPO L CUANDO LA TIUBERIA REEMBE EN LA ULTIMA UNIDAD DE ALUMBRADO.

|                      |   |      |   |               |
|----------------------|---|------|---|---------------|
| 6                    | 2 | PZA  | FRANCO MONTAJE DE ALTA VELOCIDAD CON TIUBERA            |               |
| 5                    | 1 | PZA  | MONTAJE DE ALTO GALVANIZADO PARA TIPO CONDUIT           |               |
| 4                    | 1 | PZA  | CONDUCTOR TIUBERA DE ALTO GALVANIZADO PARA TIPO CONDUIT |               |
| 3                    | 1 | TIPO | TIPO CONDUIT REDUCCION                                  |               |
| 2                    | 1 | PZA  | CABLE GALVANIZADO, INOXIDABLE, CON VANA                 |               |
| 1                    | 1 | PZA  | UNIDAD DE ALUMBRADO FLUORESCENTE TIPO SOBREPONER        |               |
| PART No. CONT UNIDAD |   |      | DESCRIPCION   | OBSERVACIONES |

DETALLE DE LUMINARIA AUTODALISTRADA PARA CALLES



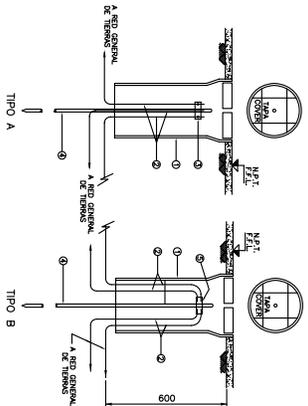
|                      |   |      |   |               |
|----------------------|---|------|---|---------------|
| 4                    | 1 | TIPO | TIPO CONDUIT REDUCCION (1/4") UNIDAD                        |               |
| 3                    | 1 | PZA  | ANCHA DE TIUBERA GALVANIZADO DE 25mmx100mm LONG.            |               |
| 2                    | 1 | PZA  | POSTE CONICO DE ALUMINO                                     |               |
| 1                    | 1 | PZA  | UNIDAD DE ALUMBRADO AUTODALISTRADA CON LAMPARA DE HIDRURANO |               |
| PART No. CONT UNIDAD |   |      | DESCRIPCION   | OBSERVACIONES |

A 1MM REDONDO VAS GALVANIZADO  
0 1MM CORONA

DE 10  
DE 10

SEÑALES DE ALUMBRADO Y CONDUCTOS

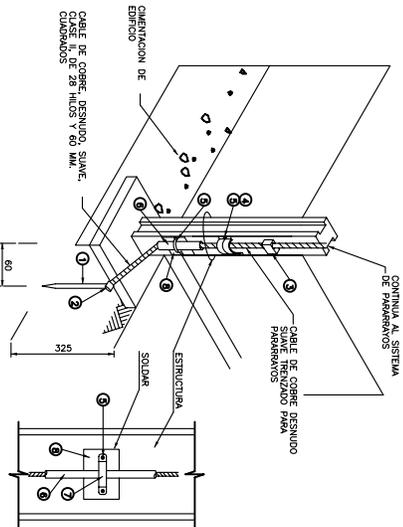
VARRILLA COPPERWELD  
CON REGISTRO



DETALLE ST-1  
SIN ESCALA

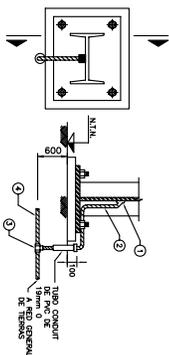
| PART. | CANT. | UNID. | DESCRIPCION  | OBSERVACIONES |
|-------|-------|-------|--|---------------|
| 1     | 1     | PZA   | TUBO DE CONCRETO DE 407 mm Ø y 60 mm DE LONGITUD         |               |
| 2     | 1     | M     | CABLE DESDIBO DE COBRE SEMIUNO CUL. 4/0 AWG              |               |
| 3     | 1     | PZA   | CONECTOR MECANICO TIPO "ST" CUL. No. 06-4029 MCA. BANNER |               |
| 4     | 1     | PZA   | VARRILLA DE TIERRAS, TIPO COMPLETO, DE TIERRAS.          |               |
| 5     | 1     | PZA   | CONECTOR MECANICO TIPO "ST" CUL. No. 06-4029 MCA. BANNER |               |

BAJADA DE CABLE DEL SISTEMA DE PARARAYOS



| PART. | CANT. | UNID. | DESCRIPCION  | OBSERVACIONES   |
|-------|-------|-------|--|-----------------|
| 1     | 1     | PZA   | VARRILLA DE TIERRAS COPPERWELD DE 1620 mm Y 3050 mm DE LONG.           | CERTIFICADO #90 |
| 2     | 1     | PZA   | CONEXION SOLIDABLE A TOPE CON VARRILLAS GRC-1620 MCA. COWELD           |                 |
| 3     | 1     | PZA   | DESCONECTOR DE TIERRAS DE COBRE, CANT. C-303-X, MCA. ANPASA            |                 |
| 4     | ---   | PZA   | CONECTOR MECANICO PARA CABLE A ELDIBO ESTRUCTURAL CANT.42 MCA. THOMSON |                 |
| 5     | ---   | PZA   | FRASO RESCADO, DE 6.35 mm Ø PARA CONCRETO                              |                 |
| 6     | 1     | PZA   | TUBO DE PVC REDONDO DE 38mm DE DIAM. DE 2.1m DE LONG.                  |                 |
| 7     | 2     | PZA   | FRASO PARA TUBO DE 38mm DE DIAM. DE 2.1m DE LONG.                      |                 |
| 8     | 1     | PZA   | SOLERA DE FE DE 63 mm DE ESPESOR, 300 mm DE LARGO, Y 25 mm DE ANCHO    |                 |

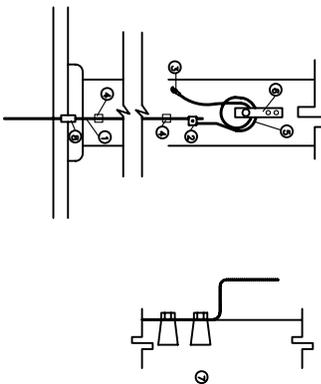
CONEXION A TIERRA DE COLUMNAS  
DE ACERO



DETALLE ST-3  
SIN ESCALA

| PART. | CANT. | UNID. | DESCRIPCION  | OBSERVACIONES    |
|-------|-------|-------|--|------------------|
| 1     | 1     | PZA   | CONECTOR SOLIDABLE TIPO "ST" MIDE CUL. 06-20 MCA. COMBIO       | CERTIFICADO #113 |
| 2     | 1     | M     | CABLE DESDIBO DE COBRE SEMIUNO CUL. 4/0 AWG                    |                  |
| 3     | 1     | PZA   | CONECTOR SOLIDABLE TIPO "ST" MIDE CUL. No. 06-2000 MCA. COMBIO | CERTIFICADO #150 |
| 4     | 1     | M     | CABLE DESDIBO DE COBRE SEMIUNO CUL. 4/0 AWG                    |                  |

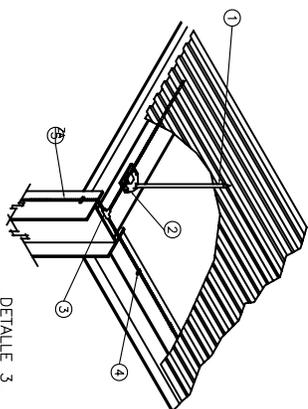
CONEXION A TIERRA PARA  
EQUIPO MOVIL



DETALLE 5

| PART. | CANT. | UNID. | DESCRIPCION  | OBSERVACIONES |
|-------|-------|-------|--|---------------|
| 1     | 1     | Kgr   | CABLE DE COBRE SEMIUNO DESDIBO CUBRE No. 2/0 AWG       |               |
| 2     | 1     | PZA   | CONECTOR DE COBRE MECANICO PARA 2 CABLES TIPO "C-B"    |               |
| 3     | 1     | PZA   | PIRZA CARRAN DE COBRE GIE-C                            |               |
| 4     | 2     | PZA   | ABRADERA PARA CABLE DESDIBO A SUP. PLANA               |               |
| 5     | 10    | Mts   | CABLE TIPO FLEXIBLE "ST" DE DOS CONDUCTORES CUL. 4 AWG |               |
| 6     | 1     | PZA   | SOPORTE DE SOLERA de Fe DE 208.3 x 38 x 6.3 mm         |               |
| 7     | 2     | PZA   | BARRERANCA DE 9.5 mm Ø (3/8")                          |               |
| 8     | 1     | PZA   | SOLERA DE 19 mm Ø x 200 mm DE LONG.                    |               |

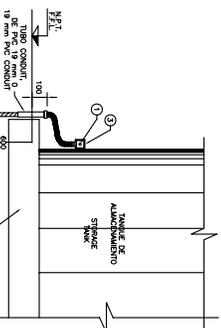
DETALLE PARA PUNTA  
DE PARARAYOS



DETALLE 3

| PART. | CANT. | UNID. | DESCRIPCION   | MARKA  |
|-------|-------|-------|---|--------|
| 1     | 1     | PZA   | PIRZA MARCA INCLUIDA DE 0.30 MTS. DE LONGITUD<br>CUL. A 331-C | ANPASA |
| 2     | 1     | PZA   | BASE PARA PUNTA CUL. No. 80                                   | ANPASA |
| 3     | 1     | PZA   | CONECTOR TIPO "T" CUL. No. 262                                | ANPASA |
| 4     | 1     | PZA   | ABRADERA PARA CABLE NO. 3/0                                   | ANPASA |
| 5     | 1     | PZA   | CABLE COBRE No. 3/0   |        |

CONEXION A TIERRA  
DE TANQUES



DETALLE ST-6  
SIN ESCALA

| PART. | CANT. | UNID. | DESCRIPCION                                       | OBSERVACIONES  |
|-------|-------|-------|---|----------------|
| 1     | 1     | PZA   | CONECTOR MECANICO TIPO "ST" CUL. 06-5 MCA. BANNER |                |
| 2     | 1     | M     | CABLE DESDIBO DE COBRE SEMIUNO CUL. 2/0 AWG       |                |
| 3     | 1     | PZA   | PLACA DE ACERO SOLIDABLE AL TANQUE                | HECHO EN CHINA |

A 9MM REDONDO V/O CUBIERTAS  
Ø 9MM CONEXION

DC 90  
DIE 90

MULTI  
R.C.C.

ALL

P.22

1:80

30000  
30000

SEÑAL DE PARARAYOS  
SEÑAL GENERAL DE TIERRAS

SEÑAL GENERAL  
UNION ESTERNO  
DESCRIPCION RESULTA DE TIERRAS Y PARARAYOS

380CE91

0



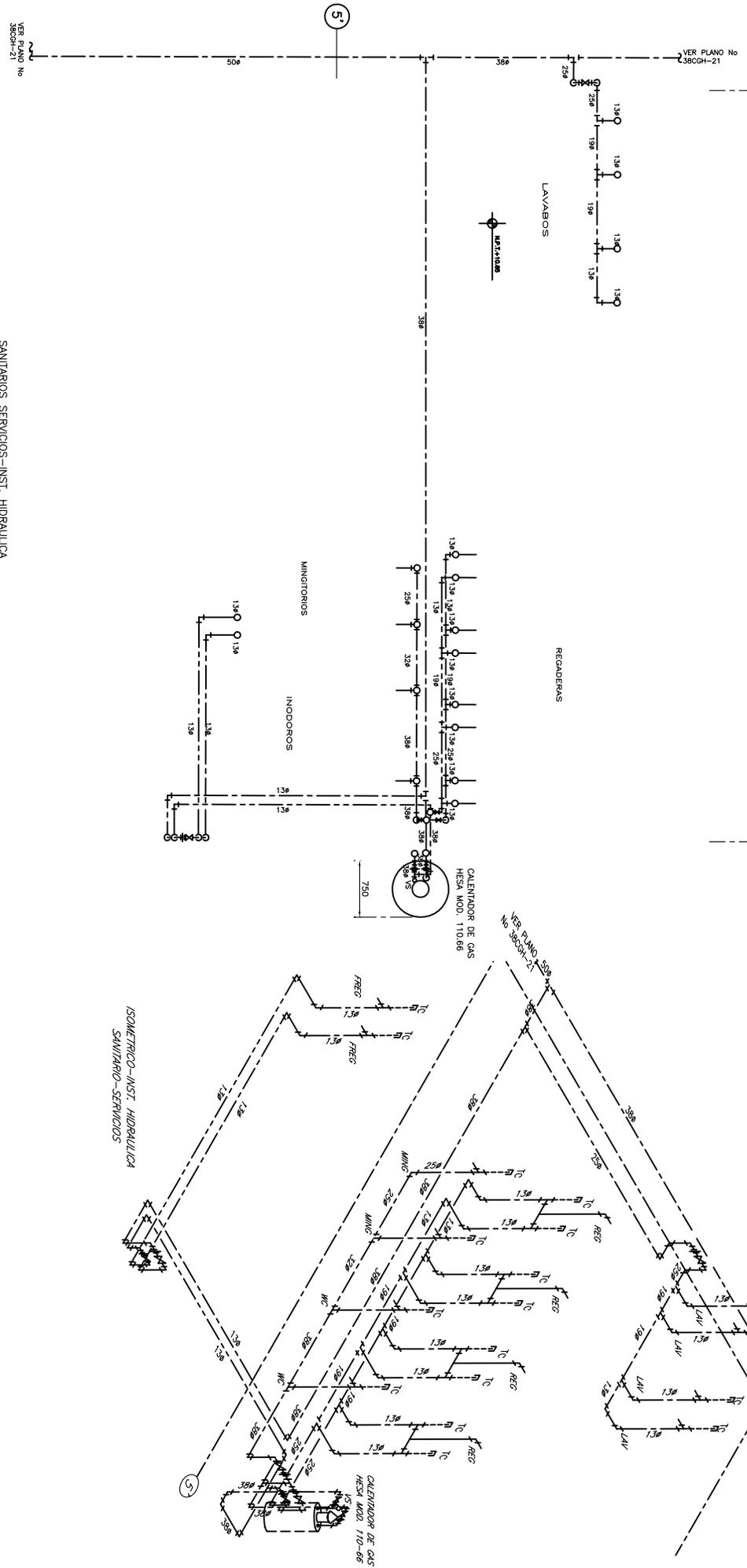
B'

A



5

5



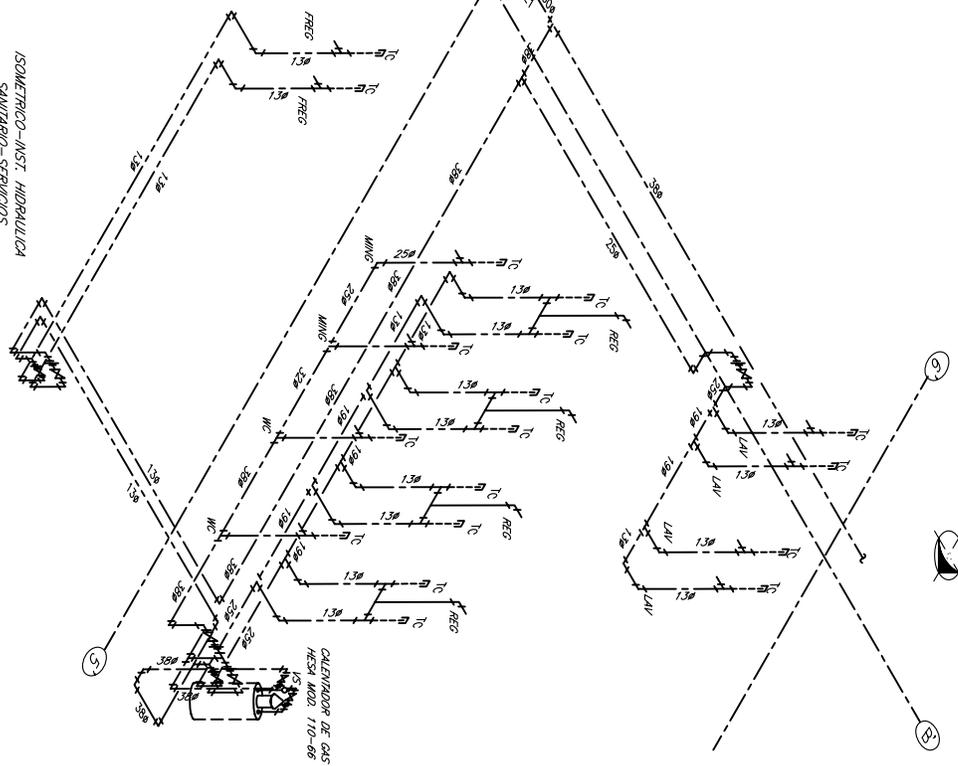
SANITARIOS SERVICIOS—INST. HIDRAULICA

- NOTAS GENERALES
1. ACOTACIONES EN MILIMETROS
  2. NIVELES EN METROS
  3. LA COTA REG. AL DIBUJO
  4. DIAMETROS INDICADOS EN MILIMETROS

SIMBOLOGIA

|  |                                  |      |            |
|--|----------------------------------|------|------------|
|  | TUBERIA DE AGUA FRIA POTABLE     | LAV  | LAVABO     |
|  | TUBERIA DE AGUA CALIENTE POTABLE | WC   | INODORO    |
|  | TUBO DE VENTILACION              | MING | MINGITORIO |
|  | TUBERIA UNION                    |      |            |
|  | VALVULA DE SEGURIDAD             |      |            |
|  | TAJERO CANTONAL                  |      |            |
|  | VALVULA DE SEGURIDAD             |      |            |

ISOMETRICO—INST. HIDRAULICA  
SANITARIO—SERVICIOS



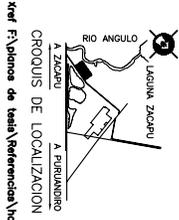
0 ARMADO PARA CONSTRUCCION

DEC. 98

|      |  |
|------|--|
| ESLA |  |
| PAZ  |  |
| PAZ  |  |
| PAZ  |  |
| PAZ  |  |

38CGH-21 P.L. OBL. N.M.E. Y ALUMEN—INST. HIDRAULICA

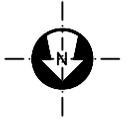
PLANO DE SERVICIOS  
T. COOP. CANTONAL  
RESOLUCION VERBALE



PROYECTO DE LOCALIZACION

del Expediente de tesis Referencia: h01cdmg



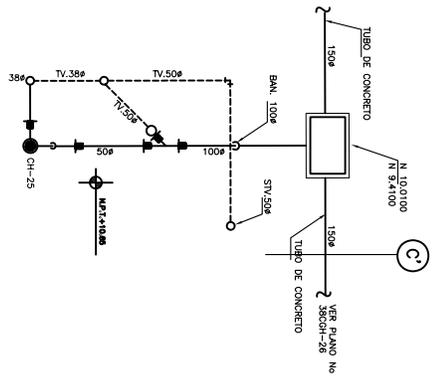
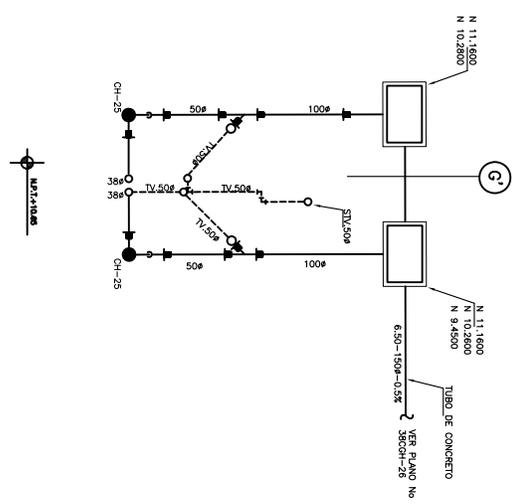
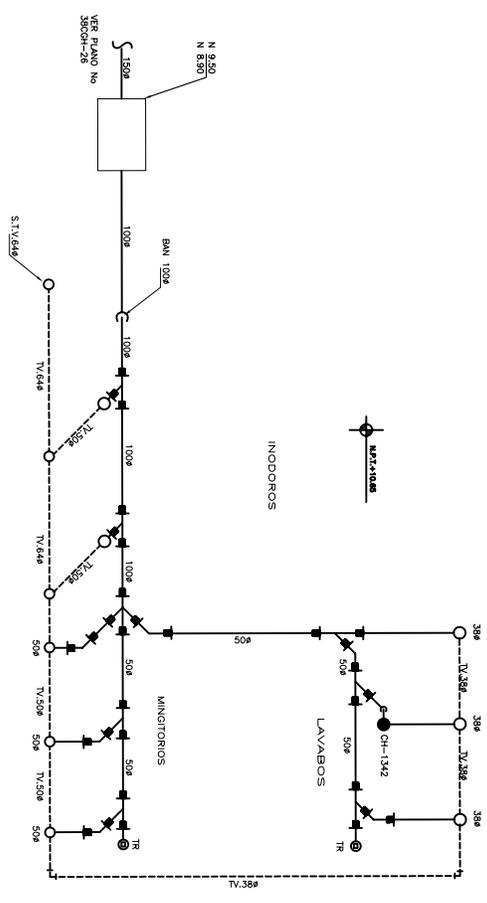


2

P

P

5



SANTARIOS SERVICIOS-INST. SANITARIA

SANTARIOS OFICINAS-INST. SANITARIA

TOILET OFICINAS-INST. SANITARIA



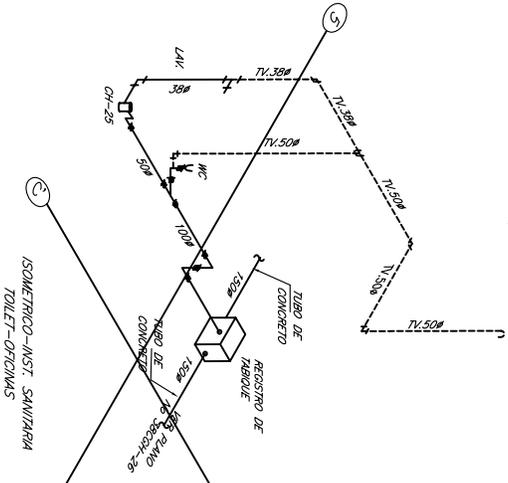
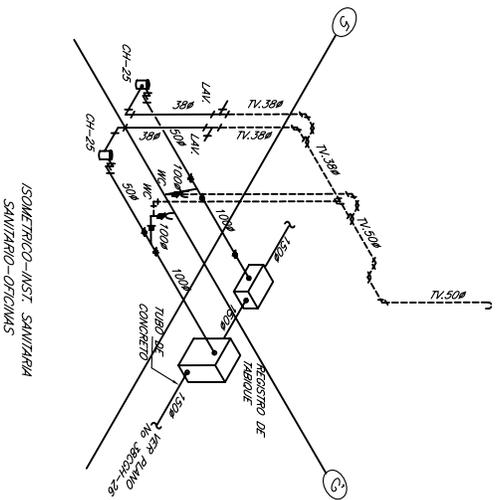
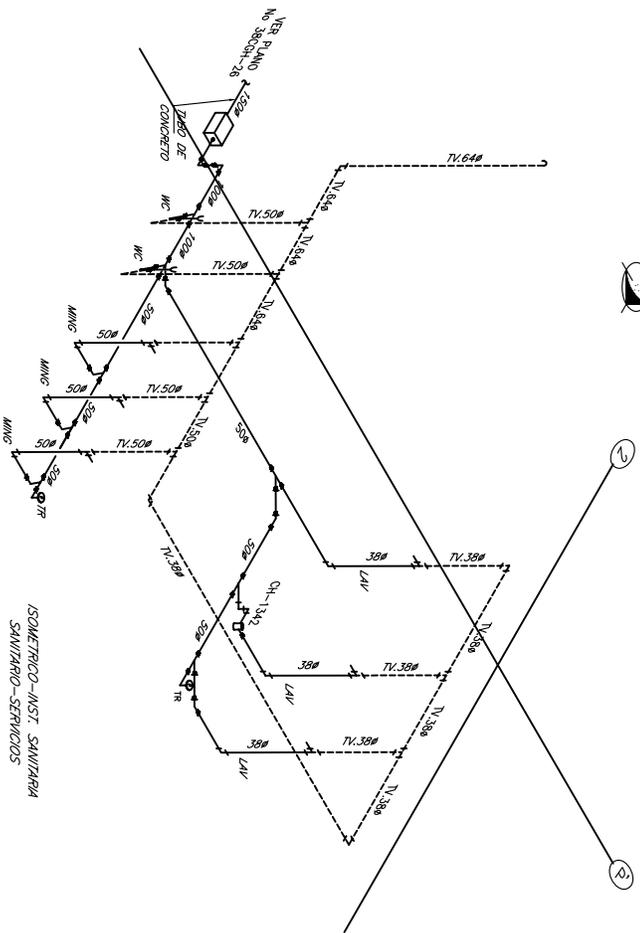
- NOTAS GENERALES
1. ACOTACIONES EN MILIMETROS
  2. NIVELES EN METROS
  3. LA COTA ROJE AL DIBUJO

SIMBOLOGIA

|  |                            |  |                              |  |                  |
|--|----------------------------|--|------------------------------|--|------------------|
|  | TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO  |  | LAV                          |  | LAVABO           |
|  | TUBO DE VENTILACION P.V.C. |  | BALQUA DE AGUAS NEGRAS       |  | WC               |
|  | BALQUA DE VENTILACION      |  | BALQUERA HELIX MOD. INDICADO |  | INDODORO         |
|  | TUBO VENTILACION           |  | TUBO VENTILACION             |  | TUBO VENTILACION |

|       |   |                             |        |
|-------|---|-----------------------------|--------|
| ESCA. | 0 | PROYECTO FINAL CONSTRUCCION | DEL 88 |
| PAZ.  |   |                             |        |
| ESCA. |   |                             |        |
| PAZ.  |   |                             |        |
| ESCA. |   |                             |        |
| PAZ.  |   |                             |        |

PLANO SIMbolos  
GENERAL Y SERVICIOS  
INSTALACION SANITARIA



- NOTAS GENERALES**
1. ACOTACIONES EN MILIMETROS
  2. NIVELES EN METROS
  3. LA COTA RIGE AL DIBUJO

**SIMBOLOGIA**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO     |
|  | TUBO DE VENTILACION P.V.C.    |
|  | BAJADA DE AGUAS NEGRAS        |
|  | COILADERA HELIX MOD. INDICADO |
|  | TUBO VENTILADOR               |
|  | MANC                          |
|  | LAV                           |
|  | WC                            |
|  | MINC                          |
|  | TR                            |

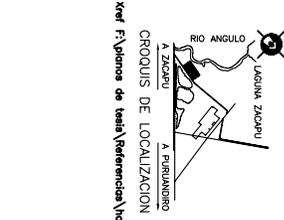
|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO     |
|  | TUBO DE VENTILACION P.V.C.    |
|  | BAJADA DE AGUAS NEGRAS        |
|  | COILADERA HELIX MOD. INDICADO |
|  | TUBO VENTILADOR               |
|  | MANC                          |
|  | LAV                           |
|  | WC                            |
|  | MINC                          |
|  | TR                            |

|  |      |
|--|------|
|  | CAIA |
|  | PAZ  |
|  | CAIA |
|  | FIAA |

**0 ANEXO PARA CONSTRUCCION**

|  |          |  |
|--|----------|--|
|  | 380CH-01 | PLANTA ARQUITECTONICA                      |
|  | 380CH-02 | PLN. SEAL, MANE Y ALUMEN-DEBENUE SANITARIO |
|  | 380CH-03 | PLN. OTOMAS Y SERVICIOS SANITARIO          |
|  | 380CH-04 | PLN. OTOMAS Y SERVICIOS SANITARIO          |

|  |          |    |
|--|----------|----|
|  | 380CH-29 | 01 |
|--|----------|----|



**NOTAS GENERALES**

1. ACOTACIONES EN MILIMETROS
2. NIVELES EN METROS
3. LA COTA RIGE AL DIBUJO

**SIMBOLOGIA**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO     |
|  | TUBO DE VENTILACION P.V.C.    |
|  | BAJADA DE AGUAS NEGRAS        |
|  | COILADERA HELIX MOD. INDICADO |
|  | TUBO VENTILADOR               |
|  | MANC                          |
|  | LAV                           |
|  | WC                            |
|  | MINC                          |
|  | TR                            |

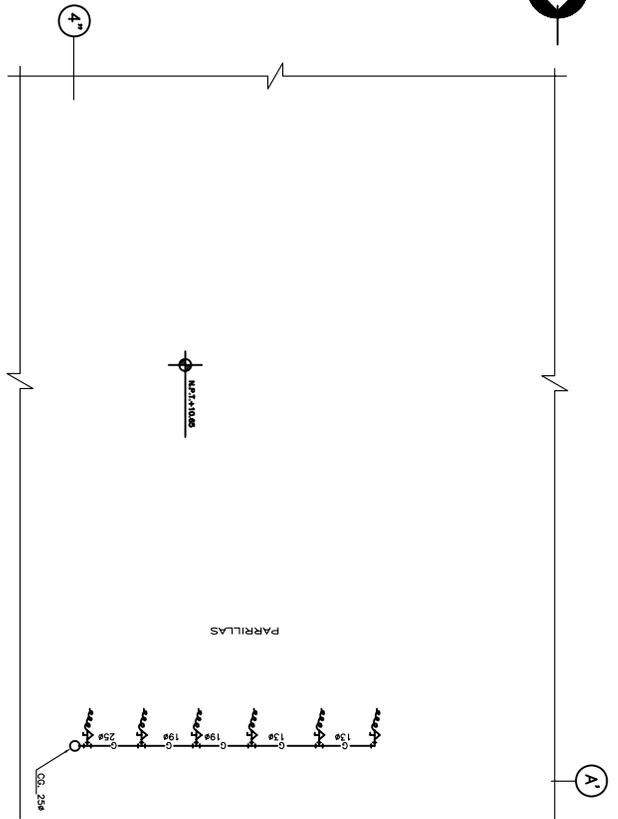
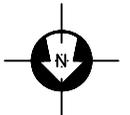
|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO     |
|  | TUBO DE VENTILACION P.V.C.    |
|  | BAJADA DE AGUAS NEGRAS        |
|  | COILADERA HELIX MOD. INDICADO |
|  | TUBO VENTILADOR               |
|  | MANC                          |
|  | LAV                           |
|  | WC                            |
|  | MINC                          |
|  | TR                            |

|  |      |
|--|------|
|  | CAIA |
|  | PAZ  |
|  | CAIA |
|  | FIAA |

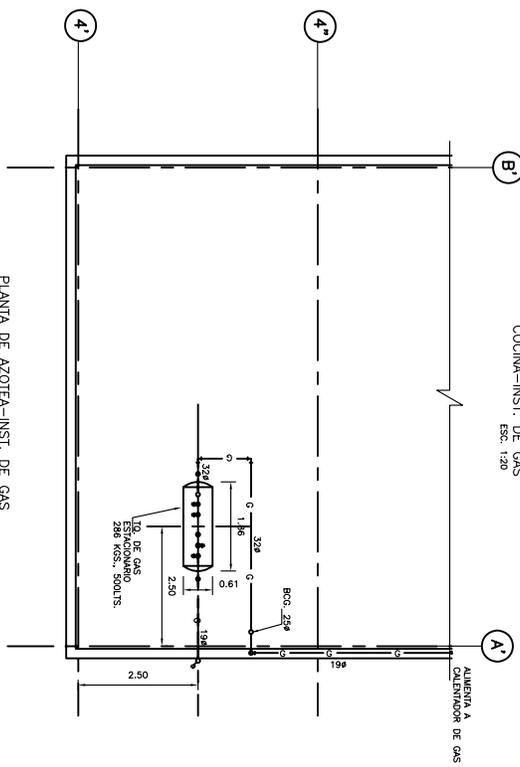
**0 ANEXO PARA CONSTRUCCION**

|  |          |  |
|--|----------|--|
|  | 380CH-01 | PLANTA ARQUITECTONICA                      |
|  | 380CH-02 | PLN. SEAL, MANE Y ALUMEN-DEBENUE SANITARIO |
|  | 380CH-03 | PLN. OTOMAS Y SERVICIOS SANITARIO          |
|  | 380CH-04 | PLN. OTOMAS Y SERVICIOS SANITARIO          |

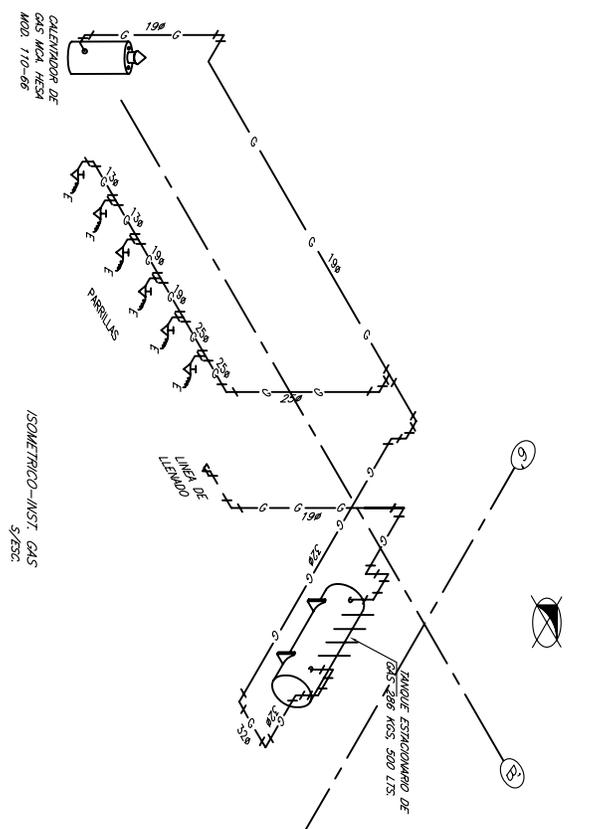
|  |          |    |
|--|----------|----|
|  | 380CH-29 | 01 |
|--|----------|----|



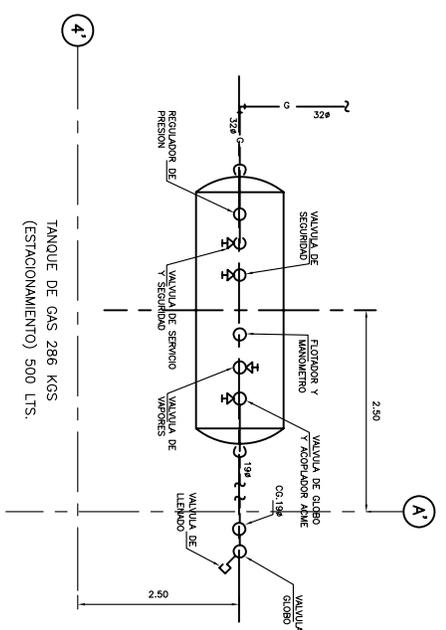
COCINA-INST. DE GAS  
ESC. 1:30



PLANTA DE AZOTEA-INST. DE GAS  
SIN ESC.



ISOMETRICO-INST. GAS  
1/25 ESC.

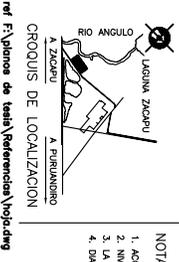


TANQUE DE GAS 286 KGS  
(ESTACIONAMIENTO) 500 LTS.

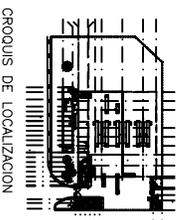
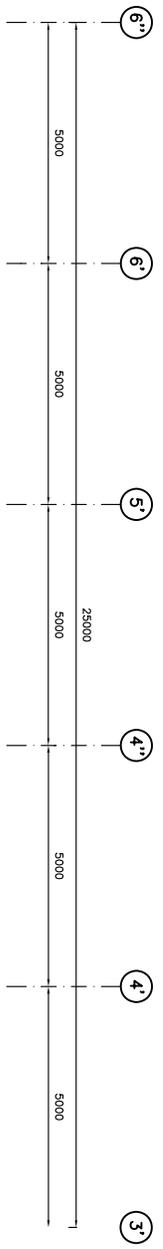
- NOTAS GENERALES**
1. ACOTACIONES EN MILIMETROS
  2. ANGLOS EN METROS
  3. LA COTA FIJE AL DIBUJO
  4. DIAMETROS INDICADOS EN MILIMETROS
- SIMBOLOGIA**
- 0 — LINEA DE GAS, COBRE TIPO "1"
- T — VALVULA DE AHUJA
- E — ESTUFA, 1 PARRILLA
- BCC. 199 BARRA COLUMNA DE GAS

| ESQA    | 0       | APROBADO PARA CONSTRUCCION | DEC. 98 |
|---------|---------|----------------------------|---------|
| 9432    | FALSA   |                            |         |
| 9432    |         |                            |         |
| 3003-01 | 3003-01 | 5000-01                    | 3003-01 |
| 3003-01 | 3003-01 | 3003-01                    | 3003-01 |

PAISAJE  
1 ESCALA  
INSTALACION DE GAS



PROYECTO DE LOCALIZACION  
CROQUIS DE LOCALIZACION  
FOLIO 199 de la Referencia Volcanes



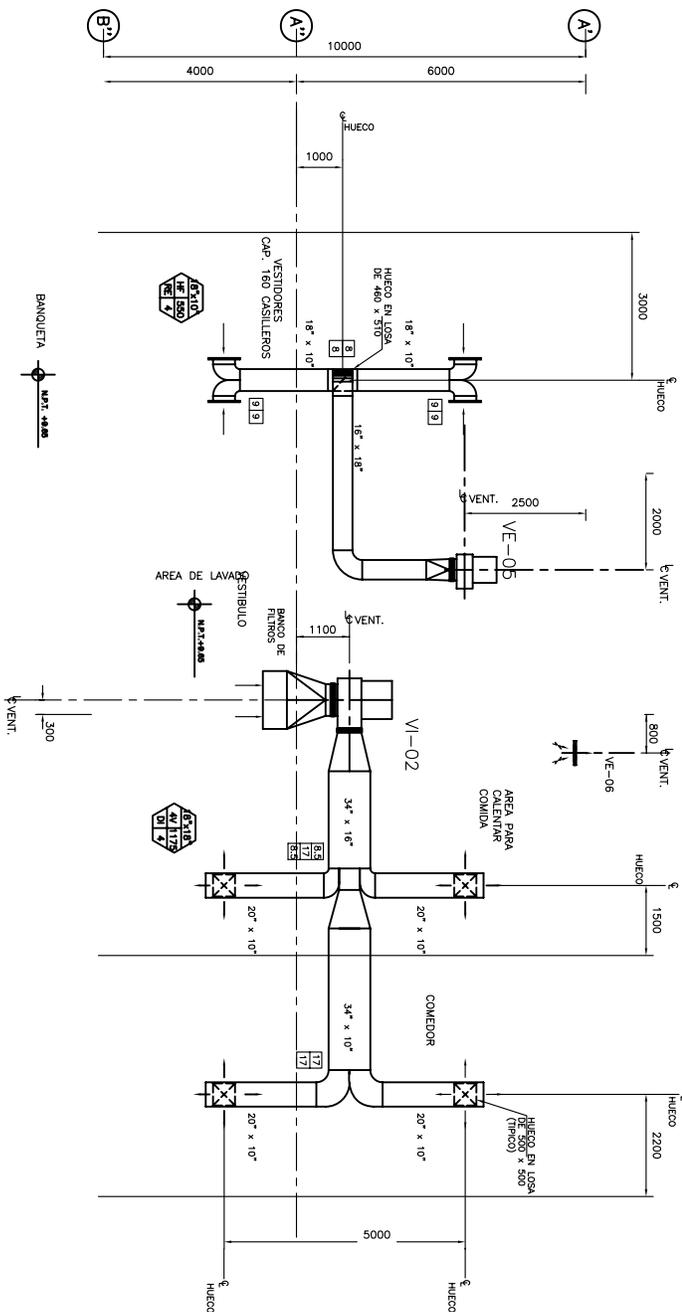
**NOTAS GENERALES**

1. ACOTACIONES EN MILIMETROS
2. INCHES EN METROS
3. DIMENSIONES EN METROS DE LAMINA CALVINIZADA

**SIMBOLOGIA**

- A = VENTANA DE DORSAL O REJILLA EN PULGADAS
- B = NUMERO DE VISUAF = HOJAS PLAS; DO = DOBLE PERFORACION; NV = NO VISION
- C = CONTROL DE AIRE EN PIES CUADROS POR MINUTO (CMV)
- D = D-DORSAL; R=REJILLA DE INYECCION DE RETORNO; RPP=REJILLA DE PASO DE PUERTA; RTA=REJILLA DE TOMA DE AIRE
- E = NUMERO DE PIEZAS

ASISTENTE DE AREA DE VENTOS  
ESP = CON BANQUERA DE VENTOS



**PLANTA**



| codigo | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-------|
| 150    |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       |

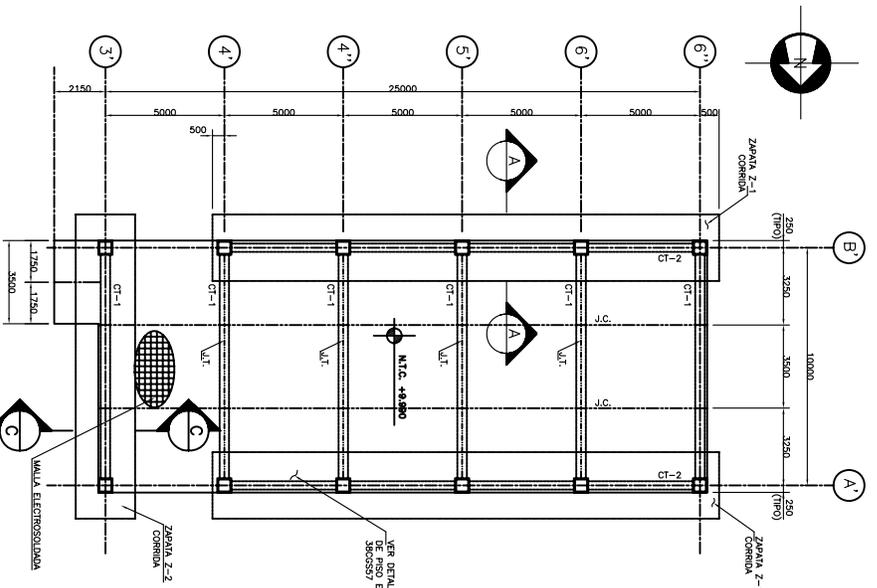
| FECHA | DESCRIPCION | REALIZADO POR | REVISADO POR |
|-------|-------------|---------------|--------------|
|       |             |               |              |



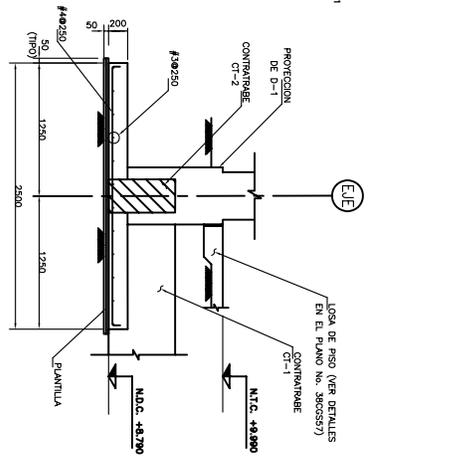
**KoSa Print**  
PLANTA DE COMISION ZACAPU  
ANEXO DE DORSAL Y BARRERA VENT.  
SERVO COMAND Y VENTILACION

PROYECTO No. 98050  
CANTON No. 380CM94

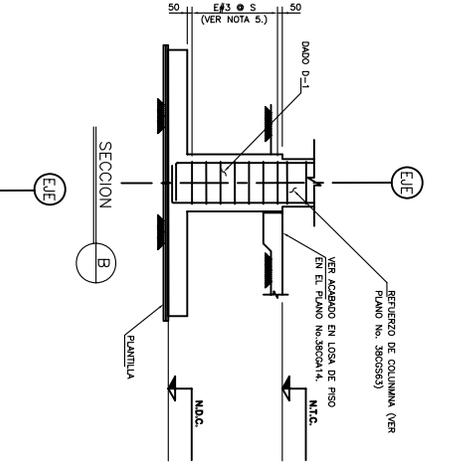
F:\PROYECTO\ARBOZO\CAD\DWG\380CM94.DWG



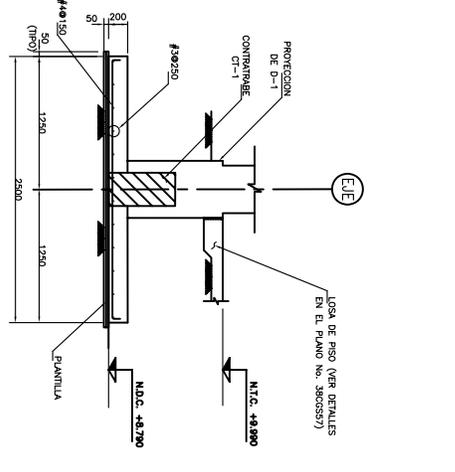
PLANTA DE CIMENTACION Y LOSA DE PISO  
ESC: 1:10



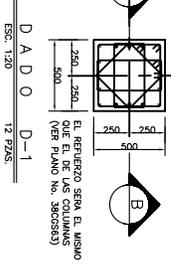
SECCION A



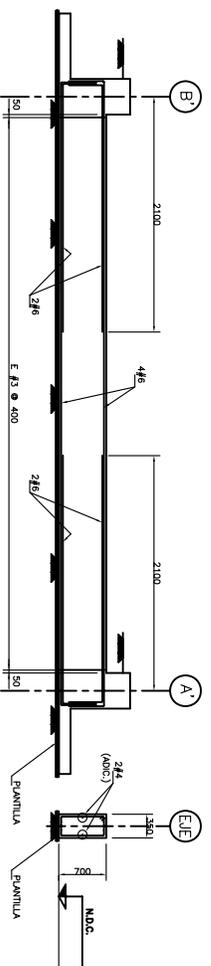
SECCION B



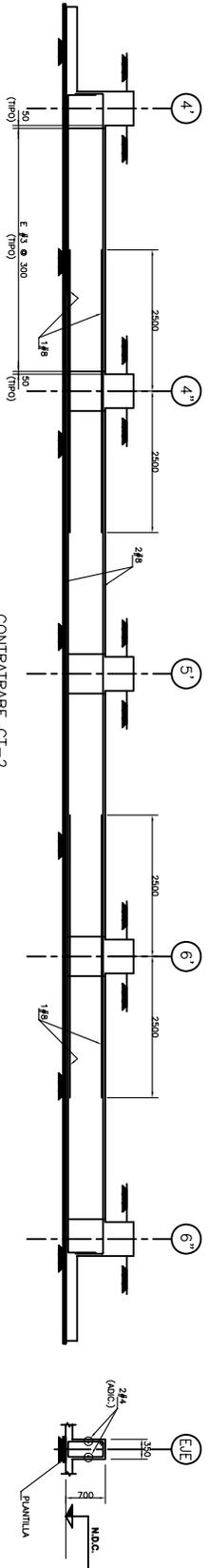
SECCION C



D A D O D-1  
ESC: 1:30



CONTRABETE CT-1  
ESC: 1:40



CONTRABETE CT-2  
ESC: 1:40

**NOTAS:**

1. VER NOTAS GENERALES Y SIMBOLOGIA EN PLANO No. 380CS57.
2. OPERADO DE OBRERA DEL SUELO 5 ton/m<sup>2</sup>.
3. OPERACION DE MOLDOS EN EL PLANO ARQUITECTONICO No. 380CA14.
4. VER FUNDADOS EN EL PLANO ARQUITECTONICO No. 380CA15.
5. VER ESPACIAMIENTO DE ESTRIOS (S) EN EL PLANO No. 380CS53.
6. VER LOCALIZACION DEL EDIFICIO EN EL PLANO No. 380CS33.

**SIMBOLOGIA:**

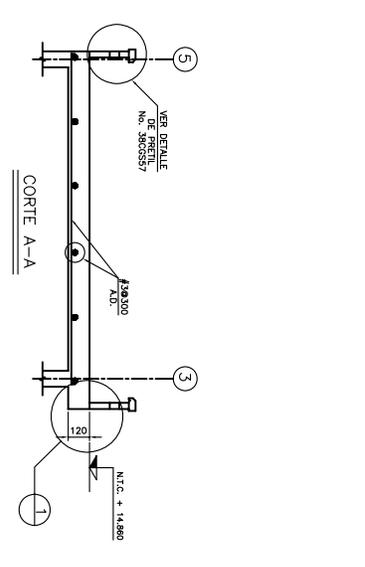
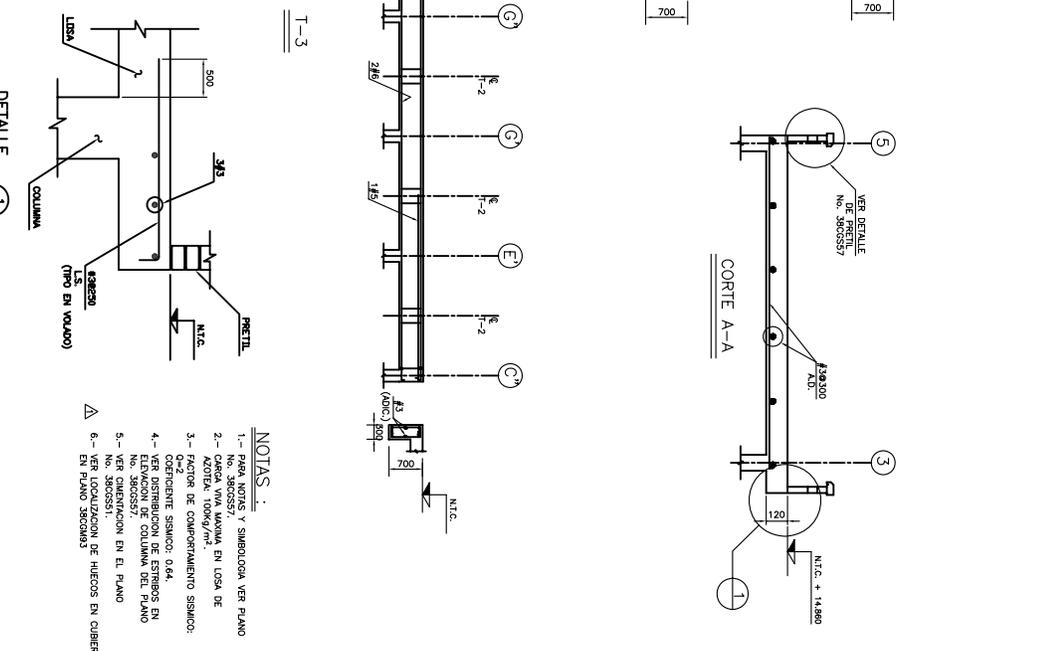
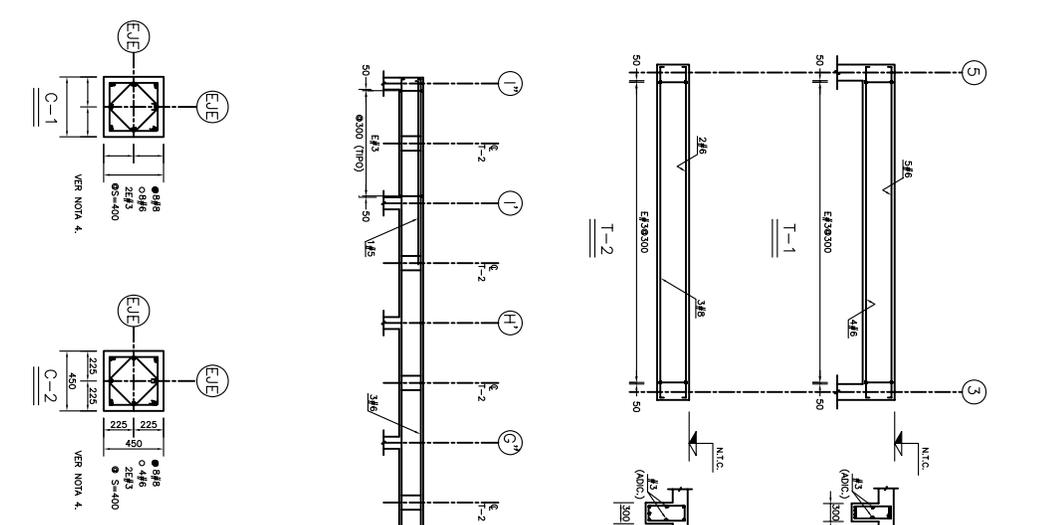
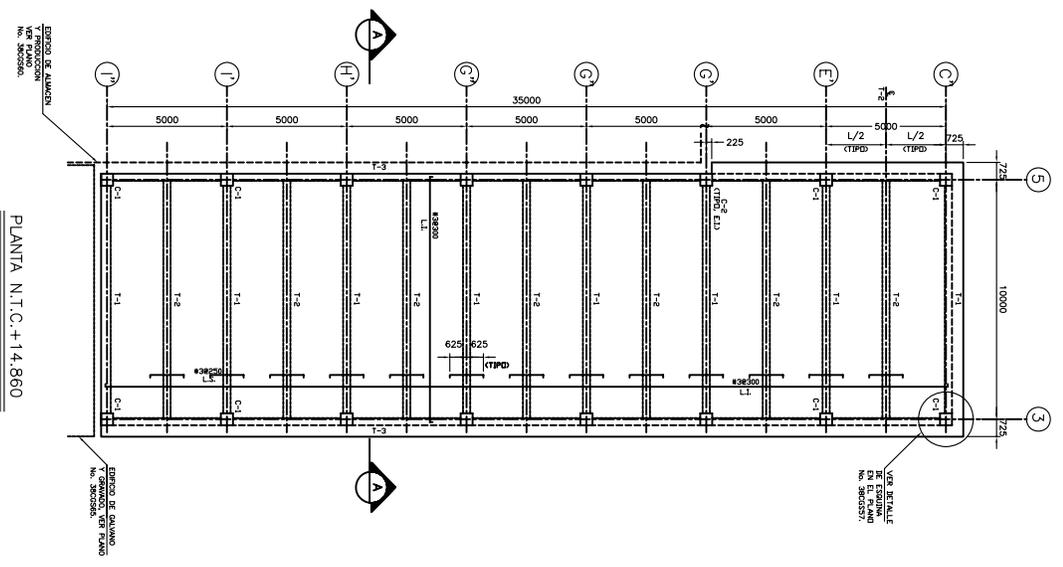
— LC — JUNTA DE CONTRACCION  
 - - - - - J. JUNTA DE CONSTRUCCION

- 1. BARRAS
- A. VOLT
- R. SMO
- E. BARRAS
- P. MOLDOS
- INDICIA

- 0. CONTRABETE PARA CONSTRUCCION
- 1. BARRAS DE CONSTRUCCION

- 24. BARRAS
- 26. BARRAS

OPERA DE OBRERA Y MOLDOS  
 PLANO DE CONSTRUCCION Y LOSA DE PISO



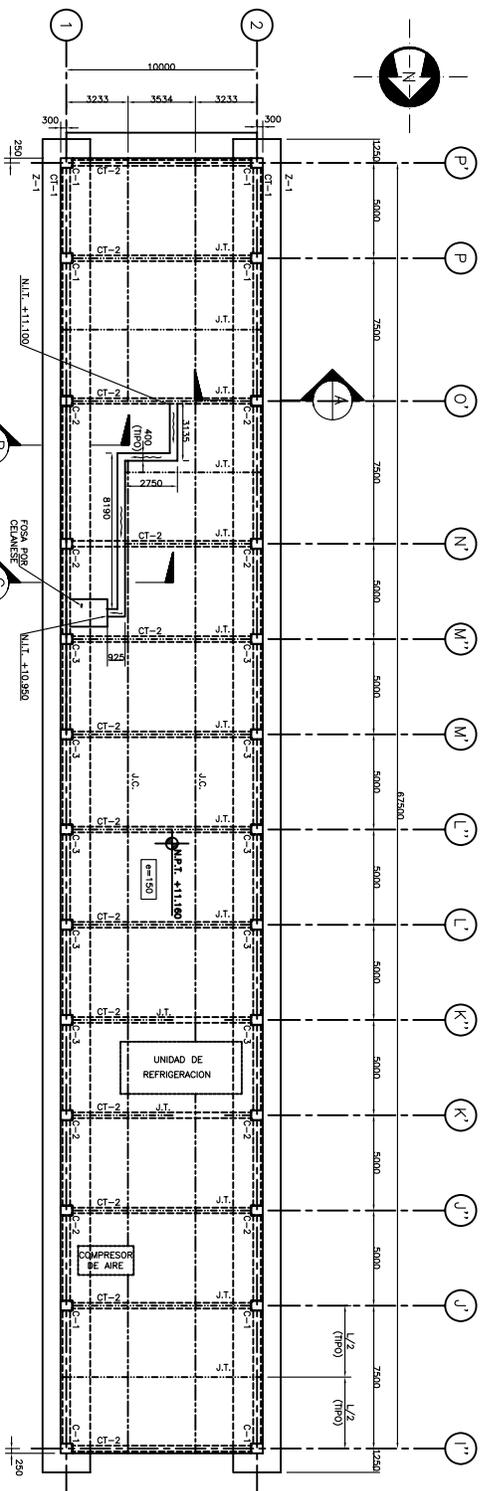
- 1. INGENIERO
- V. GONZALEZ
- R. SOTO
- R. VARELA
- F. RAMIREZ

- 0. APROBADO PARA CONSTRUCCION
- 1. SE APROBA NOTA 4
- A.L. DE LA
- A.L. DE LA

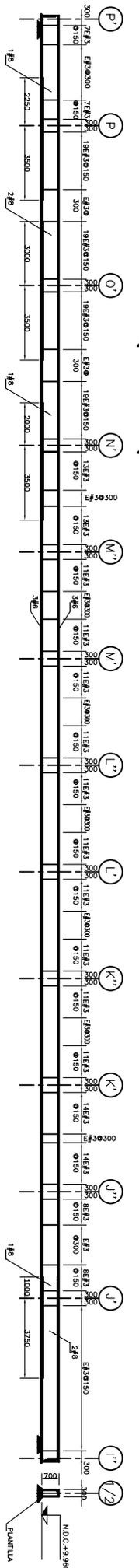
SEÑAL  
SERVICIOS INGENIERIA  
ESTRUCTURAL DE CONCRETO

- NOTAS:**
- 1.- PARA NOTAS Y SIMBOLOGIA VER PLANO N.O. 380GSS4
  - 2.- CARGA MUERTA MÁXIMA EN LOSA DE AZÓTEA: 100kg/m<sup>2</sup>
  - 3.- FACTOR DE COMPORTAMIENTO SÍSMICO: 0.44
  - 4.- VER DISTRIBUCIÓN DE ESTROSOS EN ELEVACION DE COLUMNA DEL PLANO N.O. 380GSS7
  - 5.- VER LOCALIZACIÓN DE MUROS EN PLANO N.O. 380GSS1
  - 6.- VER LOCALIZACIÓN DE MUROS EN CUBIERTA EN PLANO 380GWS3

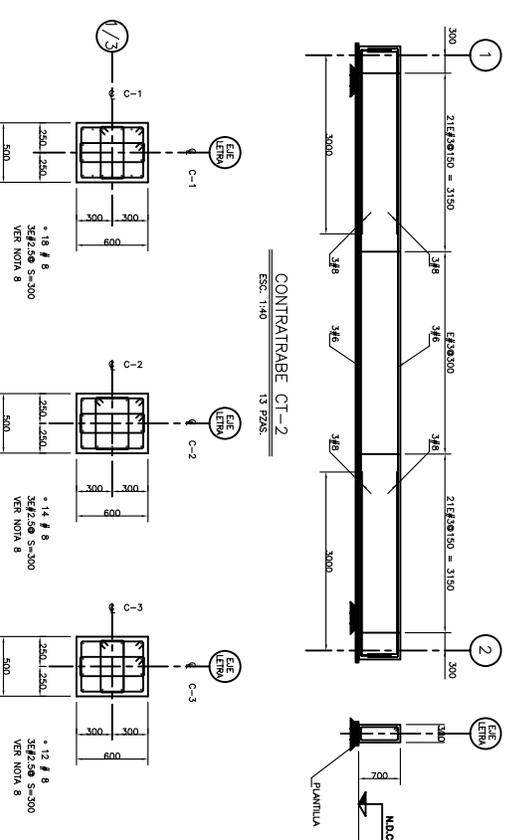
PLANTA N.T.C.+14.860



PLANTA DE CIMENTACION Y LOSA DE PISO  
ESC. 1:125



CONTRATRABE CT-1  
ESC. 1:75

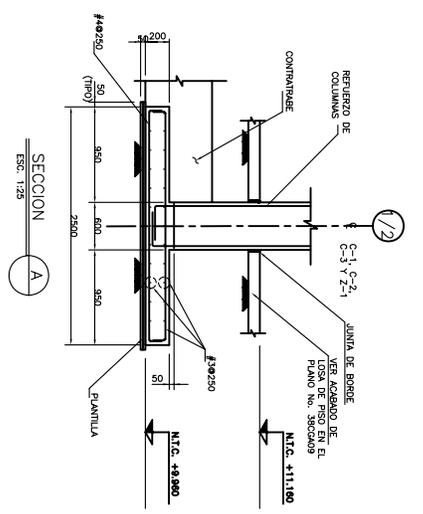


CONTRATRABE CT-2  
ESC. 1:40

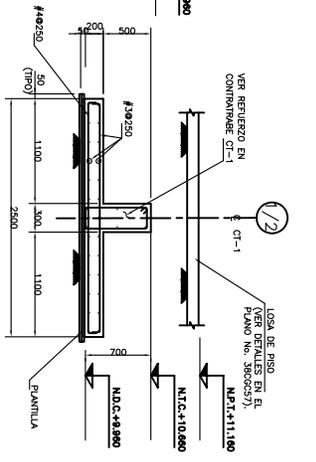
COLUMNA C-1  
ESC. 1:20

COLUMNA C-2  
ESC. 1:20

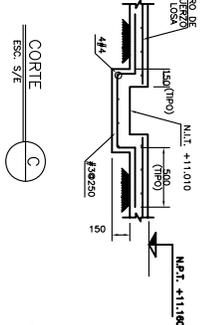
COLUMNA C-3  
ESC. 1:20



SECCION A-A  
ESC. 1:25



SECCION B-B  
ESC. 1:25



CORTE  
ESC. 5/7E

NOTAS:

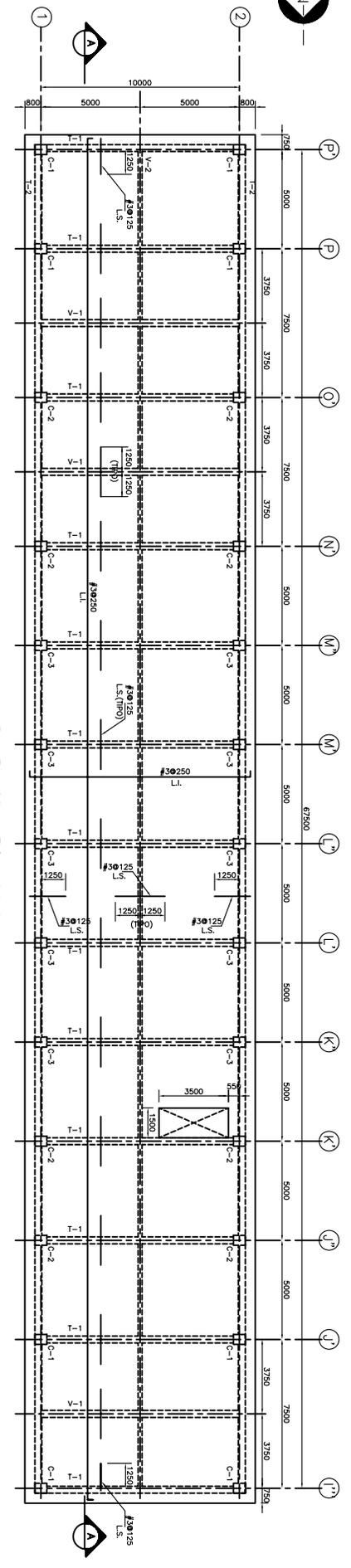
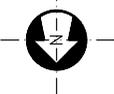
1. VER NOTAS Y SIMBOLOGIA EN EL PLANO NO. 380557.
2. CARGA DE CARGA DEL SUELO :  $q = 5 \text{ Ton/m}^2$ .
3. VER ACABADO DE LOSA DE PISO EN EL PLANO NO. 380609.
4. VER NIVEL DE BASE Y LOCALIZACION EN EL PLANO NO. 380609.
5. VER CIMENTACION DE LA UNIDAD DE REFRIGERACION EN LOS PLANOS DE CIMENTACION NO. 38-DC-33 Y 38-DC-55.
6. VER CIMENTACION DEL COMPRESOR DE AIRE EN LOS PLANOS DE CIMENTACION NO. 38-DC-34 Y 38-DC-55.
7. VER SUBSTACION ELECTRICA EN EL PLANO DE CIMENTACION NO. 38-DC-58.
8. VER DISTRIBUCION DE ESTIBOS EN ELEVACION DE COLUMNA DEL PLANO NO. 380557.
9. VER CIMENTACION DE LAMINAS EN PLANO DE CIMENTACION NO. 38-DC-54.

SIMBOLOGIA:

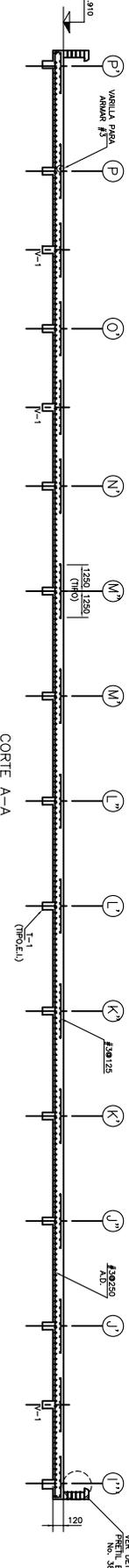
- J.C. JUNTA DE CONSTRUCCION
- J.T. JUNTA DE TRINCHERA
- N.I.T. NIVEL INTERIOR DE TRINCHERA

- 1. ANILLO PARA CONSTRUCCION
- 2. REINFORZO CENTRAL
- 3. COMPLEMENTO SECC. B DE MIDA MIDA B
- 4. REINFORZO
- 5. REINFORZO
- 6. REINFORZO
- 7. REINFORZO
- 8. REINFORZO
- 9. REINFORZO
- 10. REINFORZO
- 11. REINFORZO
- 12. REINFORZO
- 13. REINFORZO
- 14. REINFORZO
- 15. REINFORZO
- 16. REINFORZO
- 17. REINFORZO
- 18. REINFORZO
- 19. REINFORZO
- 20. REINFORZO
- 21. REINFORZO
- 22. REINFORZO
- 23. REINFORZO
- 24. REINFORZO
- 25. REINFORZO
- 26. REINFORZO
- 27. REINFORZO
- 28. REINFORZO
- 29. REINFORZO
- 30. REINFORZO
- 31. REINFORZO
- 32. REINFORZO
- 33. REINFORZO
- 34. REINFORZO
- 35. REINFORZO
- 36. REINFORZO
- 37. REINFORZO
- 38. REINFORZO
- 39. REINFORZO
- 40. REINFORZO
- 41. REINFORZO
- 42. REINFORZO
- 43. REINFORZO
- 44. REINFORZO
- 45. REINFORZO
- 46. REINFORZO
- 47. REINFORZO
- 48. REINFORZO
- 49. REINFORZO
- 50. REINFORZO
- 51. REINFORZO
- 52. REINFORZO
- 53. REINFORZO
- 54. REINFORZO
- 55. REINFORZO
- 56. REINFORZO
- 57. REINFORZO
- 58. REINFORZO
- 59. REINFORZO
- 60. REINFORZO
- 61. REINFORZO
- 62. REINFORZO
- 63. REINFORZO
- 64. REINFORZO
- 65. REINFORZO
- 66. REINFORZO
- 67. REINFORZO
- 68. REINFORZO
- 69. REINFORZO
- 70. REINFORZO
- 71. REINFORZO
- 72. REINFORZO
- 73. REINFORZO
- 74. REINFORZO
- 75. REINFORZO
- 76. REINFORZO
- 77. REINFORZO
- 78. REINFORZO
- 79. REINFORZO
- 80. REINFORZO
- 81. REINFORZO
- 82. REINFORZO
- 83. REINFORZO
- 84. REINFORZO
- 85. REINFORZO
- 86. REINFORZO
- 87. REINFORZO
- 88. REINFORZO
- 89. REINFORZO
- 90. REINFORZO
- 91. REINFORZO
- 92. REINFORZO
- 93. REINFORZO
- 94. REINFORZO
- 95. REINFORZO
- 96. REINFORZO
- 97. REINFORZO
- 98. REINFORZO
- 99. REINFORZO
- 100. REINFORZO

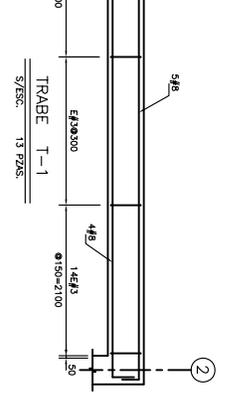
- 1. ANILLO PARA CONSTRUCCION
- 2. REINFORZO CENTRAL
- 3. COMPLEMENTO SECC. B DE MIDA MIDA B
- 4. REINFORZO
- 5. REINFORZO
- 6. REINFORZO
- 7. REINFORZO
- 8. REINFORZO
- 9. REINFORZO
- 10. REINFORZO
- 11. REINFORZO
- 12. REINFORZO
- 13. REINFORZO
- 14. REINFORZO
- 15. REINFORZO
- 16. REINFORZO
- 17. REINFORZO
- 18. REINFORZO
- 19. REINFORZO
- 20. REINFORZO
- 21. REINFORZO
- 22. REINFORZO
- 23. REINFORZO
- 24. REINFORZO
- 25. REINFORZO
- 26. REINFORZO
- 27. REINFORZO
- 28. REINFORZO
- 29. REINFORZO
- 30. REINFORZO
- 31. REINFORZO
- 32. REINFORZO
- 33. REINFORZO
- 34. REINFORZO
- 35. REINFORZO
- 36. REINFORZO
- 37. REINFORZO
- 38. REINFORZO
- 39. REINFORZO
- 40. REINFORZO
- 41. REINFORZO
- 42. REINFORZO
- 43. REINFORZO
- 44. REINFORZO
- 45. REINFORZO
- 46. REINFORZO
- 47. REINFORZO
- 48. REINFORZO
- 49. REINFORZO
- 50. REINFORZO
- 51. REINFORZO
- 52. REINFORZO
- 53. REINFORZO
- 54. REINFORZO
- 55. REINFORZO
- 56. REINFORZO
- 57. REINFORZO
- 58. REINFORZO
- 59. REINFORZO
- 60. REINFORZO
- 61. REINFORZO
- 62. REINFORZO
- 63. REINFORZO
- 64. REINFORZO
- 65. REINFORZO
- 66. REINFORZO
- 67. REINFORZO
- 68. REINFORZO
- 69. REINFORZO
- 70. REINFORZO
- 71. REINFORZO
- 72. REINFORZO
- 73. REINFORZO
- 74. REINFORZO
- 75. REINFORZO
- 76. REINFORZO
- 77. REINFORZO
- 78. REINFORZO
- 79. REINFORZO
- 80. REINFORZO
- 81. REINFORZO
- 82. REINFORZO
- 83. REINFORZO
- 84. REINFORZO
- 85. REINFORZO
- 86. REINFORZO
- 87. REINFORZO
- 88. REINFORZO
- 89. REINFORZO
- 90. REINFORZO
- 91. REINFORZO
- 92. REINFORZO
- 93. REINFORZO
- 94. REINFORZO
- 95. REINFORZO
- 96. REINFORZO
- 97. REINFORZO
- 98. REINFORZO
- 99. REINFORZO
- 100. REINFORZO



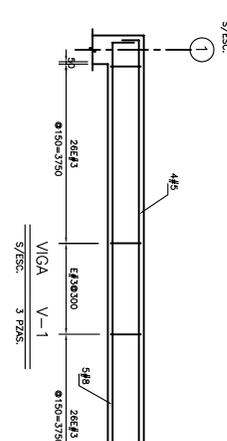
PLANTA LOSA N.T.C.+16.910  
ESC. 1:100



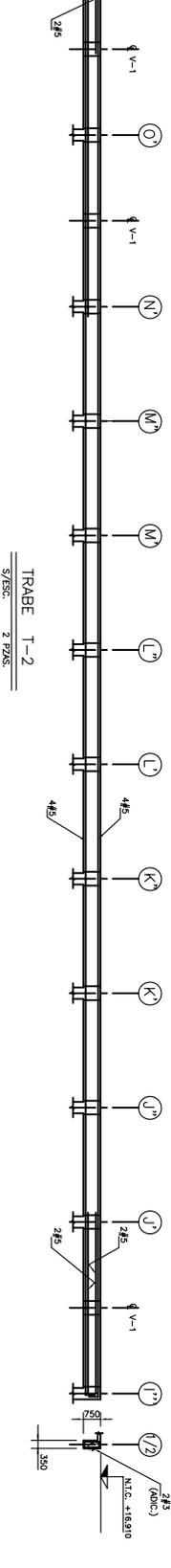
CORTE A-A  
S/ESC.



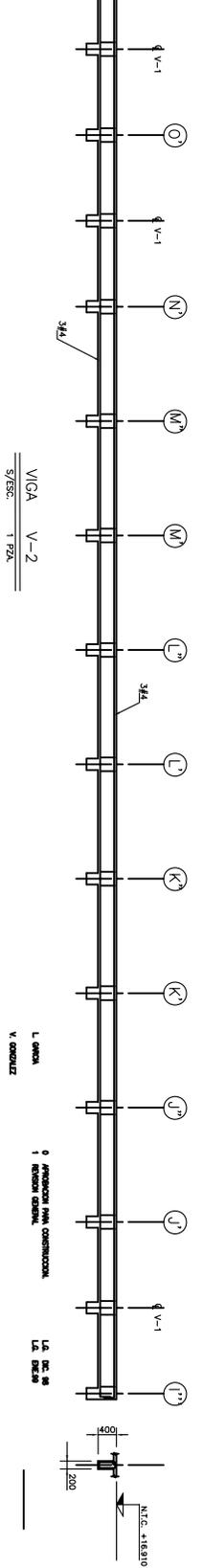
TRABE T-1  
S/ESC. 1:3 PZAS.



VIGA V-1  
S/ESC. 1:3 PZAS.



TRABE T-2  
S/ESC. 1:2 PZAS.



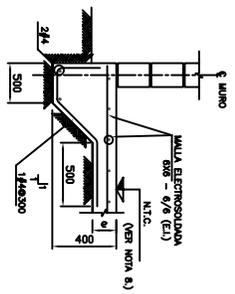
VIGA V-2  
S/ESC. 1:2 PZ.

- L. LONCA
- V. GONFLAZ
- A. INCONVIZ
- S. IMPRIZ
- P. INCONV
- INCONV
- 0. AMPLIACION PARA CONSTRUCCION
- 1. REVISION GENERAL
- LA. DE. 08
- LA. DE. 09

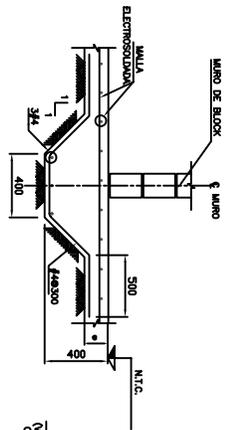
SEÑAL DE SERVICIO GENERAL  
ESTRUCTURA DE CONCRETO

- NOTAS:**
- 1.- PARA VIGAS Y COLUMNAS VER PLANO NO. 3803557
  - 2.- CARGA VIVA Y MUJANA EN LOSA DE ACUERDO CON N.A./M.
  - 3.- SISMO 0-2 COMPLEMENTARIO
  - 4.- COEFICIENTE SISMO 0-0.04
  - 5.- EN ELEVACION DE COLUMNA DEL PLANO NO. 3803557
  - 6.- VER QUISQUION EN EL PLANO NO. 3803557
  - 7.- VER COLUMNAS EN EL PLANO NO. 3803555

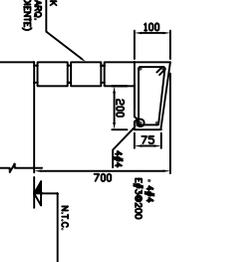




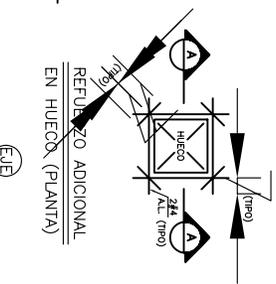
DETALLE DE MUROS LATERALES Y DENTELLÓN



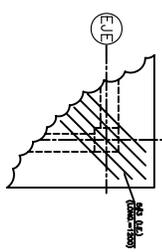
DETALLE DE MUROS INTERMEDIOS



DETALLE DE PRETIL



REFUERZO ADICIONAL EN HUECO (PLANTA)



DETALLE DE VOLADO EN ESQUINA (PLANTA)

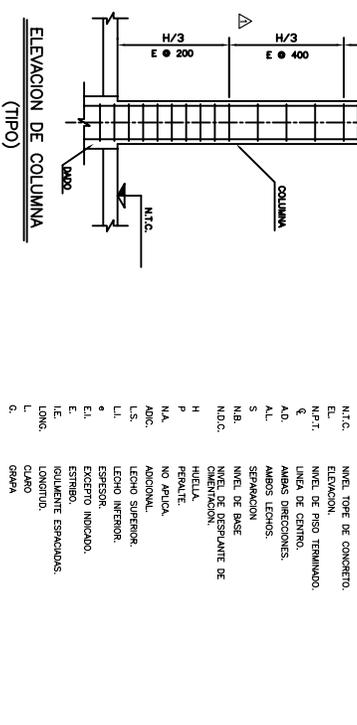
| #  | DIAL | DOBLEZ DE 90° |      |      |     | DOBLEZ DE 135° |      |      |      | DOBLEZ DE 180° |      |      |      |
|----|------|---------------|------|------|-----|----------------|------|------|------|----------------|------|------|------|
|    |      | a             | b    | c    | d   | e              | f    | g    | h    | i              | j    | k    | l    |
| 3  | 9.5  | 210           | 140  | 180  | 60  | 550            | 180  | 180  | 180  | 180            | 180  | 180  | 180  |
| 4  | 12.7 | 280           | 180  | 210  | 80  | 750            | 210  | 210  | 210  | 210            | 210  | 210  | 210  |
| 5  | 15.9 | 350           | 250  | 350  | 280 | 950            | 350  | 350  | 350  | 350            | 350  | 350  | 350  |
| 6  | 19.0 | 420           | 320  | 420  | 350 | 1150           | 420  | 420  | 420  | 420            | 420  | 420  | 420  |
| 8  | 25.4 | 550           | 400  | 550  | 450 | 1500           | 550  | 550  | 550  | 550            | 550  | 550  | 550  |
| 10 | 31.8 | 680           | 500  | 680  | 550 | 1850           | 680  | 680  | 680  | 680            | 680  | 680  | 680  |
| 12 | 38.1 | 1020          | 1020 | 1020 | 390 | 2800           | 1020 | 1020 | 1020 | 1020           | 1020 | 1020 | 1020 |

\* PARA LAS VARILLAS DE #10 Y #12 NO SE PERMITIRÁN TRASLAFES EN SU LUGAR SE UTILIZARÁN CONECTORES HESA O SIMILARES.

**NOTAS:**

- 1.- DIMENSIONES EN MILÍMETROS.
- 2.- CONCRETO M3 Y NIVELES EN METROS.
- 3.- CONCRETO F'c= 250 kg/cm<sup>2</sup>.
- 4.- EXCEPTO EN PLANTILLAS.
- 5.- ACERO DE REFUERZO Y=4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 6.- F'c=100 kg/cm<sup>2</sup> CANTILLAS.
- 7.- VER ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN No. 38035711.
- 8.- TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTÁN DE ACUERDO AL ACI 318-95, CAP. 7.
- 9.- EL ESPESOR (e) DE LAS LOSAS DE PISO SERÁ DE 100mm, A MENOS DE QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO EN LOS PLANOS ESPECIALES CORRESPONDIENTES.
- 9.- EL CORTE CON SIERRA SE REALIZA DE 4" A 12" (Mm) DESPUÉS DEL DOLADO.

**SIMBOLOGÍA:**

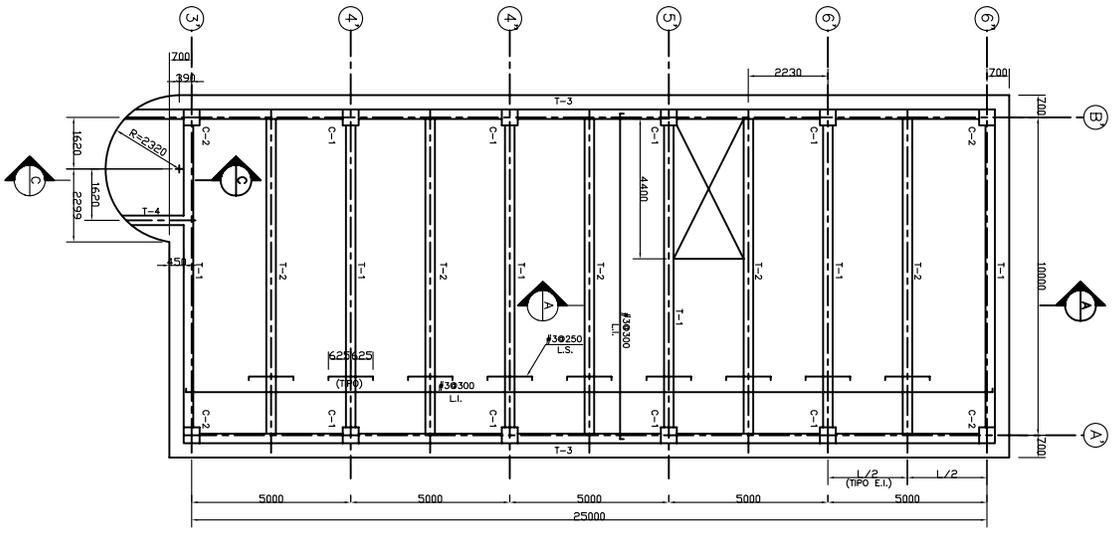
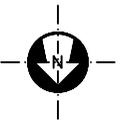


ELEVACION DE COLUMNA (TIPO)

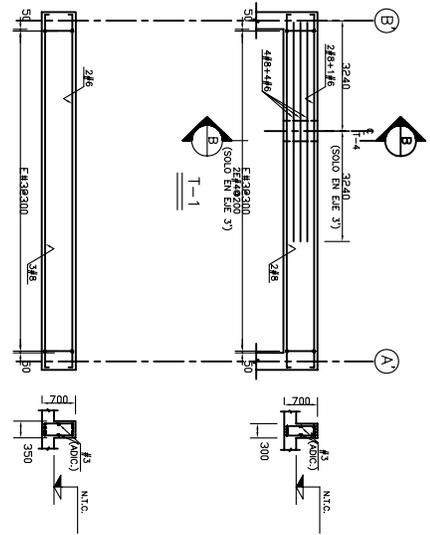
- 1. ARMADURAS PARA CONSTRUCCIÓN
- 2. CANTILLAS
- 3. CANTILLAS
- 4. CANTILLAS
- 5. CANTILLAS
- 6. CANTILLAS
- 7. CANTILLAS
- 8. CANTILLAS
- 9. CANTILLAS
- 10. CANTILLAS
- 11. CANTILLAS
- 12. CANTILLAS
- 13. CANTILLAS
- 14. CANTILLAS
- 15. CANTILLAS
- 16. CANTILLAS
- 17. CANTILLAS
- 18. CANTILLAS
- 19. CANTILLAS
- 20. CANTILLAS
- 21. CANTILLAS
- 22. CANTILLAS
- 23. CANTILLAS
- 24. CANTILLAS
- 25. CANTILLAS
- 26. CANTILLAS
- 27. CANTILLAS
- 28. CANTILLAS
- 29. CANTILLAS
- 30. CANTILLAS
- 31. CANTILLAS
- 32. CANTILLAS
- 33. CANTILLAS
- 34. CANTILLAS
- 35. CANTILLAS
- 36. CANTILLAS
- 37. CANTILLAS
- 38. CANTILLAS
- 39. CANTILLAS
- 40. CANTILLAS
- 41. CANTILLAS
- 42. CANTILLAS
- 43. CANTILLAS
- 44. CANTILLAS
- 45. CANTILLAS
- 46. CANTILLAS
- 47. CANTILLAS
- 48. CANTILLAS
- 49. CANTILLAS
- 50. CANTILLAS
- 51. CANTILLAS
- 52. CANTILLAS
- 53. CANTILLAS
- 54. CANTILLAS
- 55. CANTILLAS
- 56. CANTILLAS
- 57. CANTILLAS
- 58. CANTILLAS
- 59. CANTILLAS
- 60. CANTILLAS
- 61. CANTILLAS
- 62. CANTILLAS
- 63. CANTILLAS
- 64. CANTILLAS
- 65. CANTILLAS
- 66. CANTILLAS
- 67. CANTILLAS
- 68. CANTILLAS
- 69. CANTILLAS
- 70. CANTILLAS
- 71. CANTILLAS
- 72. CANTILLAS
- 73. CANTILLAS
- 74. CANTILLAS
- 75. CANTILLAS
- 76. CANTILLAS
- 77. CANTILLAS
- 78. CANTILLAS
- 79. CANTILLAS
- 80. CANTILLAS
- 81. CANTILLAS
- 82. CANTILLAS
- 83. CANTILLAS
- 84. CANTILLAS
- 85. CANTILLAS
- 86. CANTILLAS
- 87. CANTILLAS
- 88. CANTILLAS
- 89. CANTILLAS
- 90. CANTILLAS
- 91. CANTILLAS
- 92. CANTILLAS
- 93. CANTILLAS
- 94. CANTILLAS
- 95. CANTILLAS
- 96. CANTILLAS
- 97. CANTILLAS
- 98. CANTILLAS
- 99. CANTILLAS
- 100. CANTILLAS

**DETALLES SIMBOLIZADOS DE CONCRETO**

- 1. ARMADURAS PARA CONSTRUCCIÓN
- 2. CANTILLAS
- 3. CANTILLAS
- 4. CANTILLAS
- 5. CANTILLAS
- 6. CANTILLAS
- 7. CANTILLAS
- 8. CANTILLAS
- 9. CANTILLAS
- 10. CANTILLAS
- 11. CANTILLAS
- 12. CANTILLAS
- 13. CANTILLAS
- 14. CANTILLAS
- 15. CANTILLAS
- 16. CANTILLAS
- 17. CANTILLAS
- 18. CANTILLAS
- 19. CANTILLAS
- 20. CANTILLAS
- 21. CANTILLAS
- 22. CANTILLAS
- 23. CANTILLAS
- 24. CANTILLAS
- 25. CANTILLAS
- 26. CANTILLAS
- 27. CANTILLAS
- 28. CANTILLAS
- 29. CANTILLAS
- 30. CANTILLAS
- 31. CANTILLAS
- 32. CANTILLAS
- 33. CANTILLAS
- 34. CANTILLAS
- 35. CANTILLAS
- 36. CANTILLAS
- 37. CANTILLAS
- 38. CANTILLAS
- 39. CANTILLAS
- 40. CANTILLAS
- 41. CANTILLAS
- 42. CANTILLAS
- 43. CANTILLAS
- 44. CANTILLAS
- 45. CANTILLAS
- 46. CANTILLAS
- 47. CANTILLAS
- 48. CANTILLAS
- 49. CANTILLAS
- 50. CANTILLAS
- 51. CANTILLAS
- 52. CANTILLAS
- 53. CANTILLAS
- 54. CANTILLAS
- 55. CANTILLAS
- 56. CANTILLAS
- 57. CANTILLAS
- 58. CANTILLAS
- 59. CANTILLAS
- 60. CANTILLAS
- 61. CANTILLAS
- 62. CANTILLAS
- 63. CANTILLAS
- 64. CANTILLAS
- 65. CANTILLAS
- 66. CANTILLAS
- 67. CANTILLAS
- 68. CANTILLAS
- 69. CANTILLAS
- 70. CANTILLAS
- 71. CANTILLAS
- 72. CANTILLAS
- 73. CANTILLAS
- 74. CANTILLAS
- 75. CANTILLAS
- 76. CANTILLAS
- 77. CANTILLAS
- 78. CANTILLAS
- 79. CANTILLAS
- 80. CANTILLAS
- 81. CANTILLAS
- 82. CANTILLAS
- 83. CANTILLAS
- 84. CANTILLAS
- 85. CANTILLAS
- 86. CANTILLAS
- 87. CANTILLAS
- 88. CANTILLAS
- 89. CANTILLAS
- 90. CANTILLAS
- 91. CANTILLAS
- 92. CANTILLAS
- 93. CANTILLAS
- 94. CANTILLAS
- 95. CANTILLAS
- 96. CANTILLAS
- 97. CANTILLAS
- 98. CANTILLAS
- 99. CANTILLAS
- 100. CANTILLAS

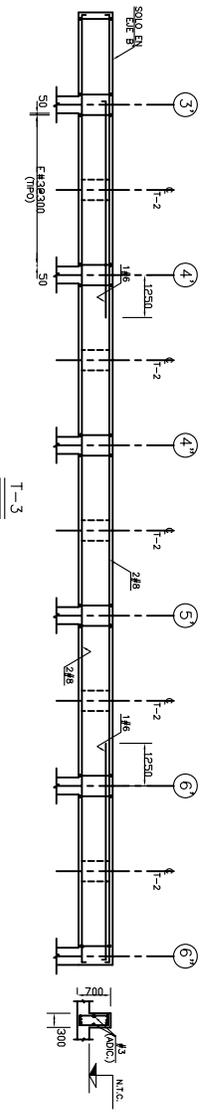


PLANTA N.T.C. + 13.150

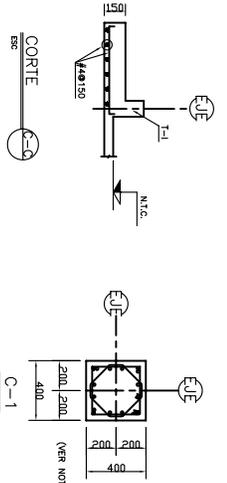


SECCION B

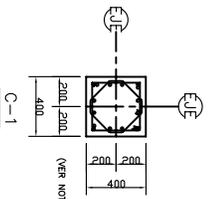
DETALLE T-1



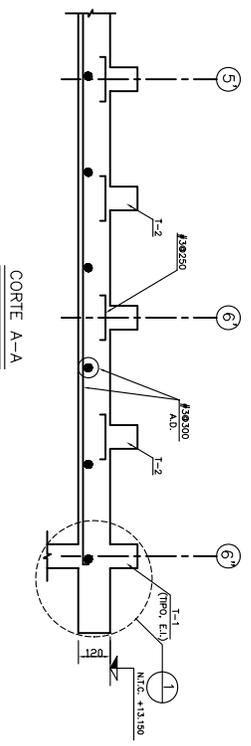
T-3



CORTE C-1



CORTE C-2



CORTE A-A

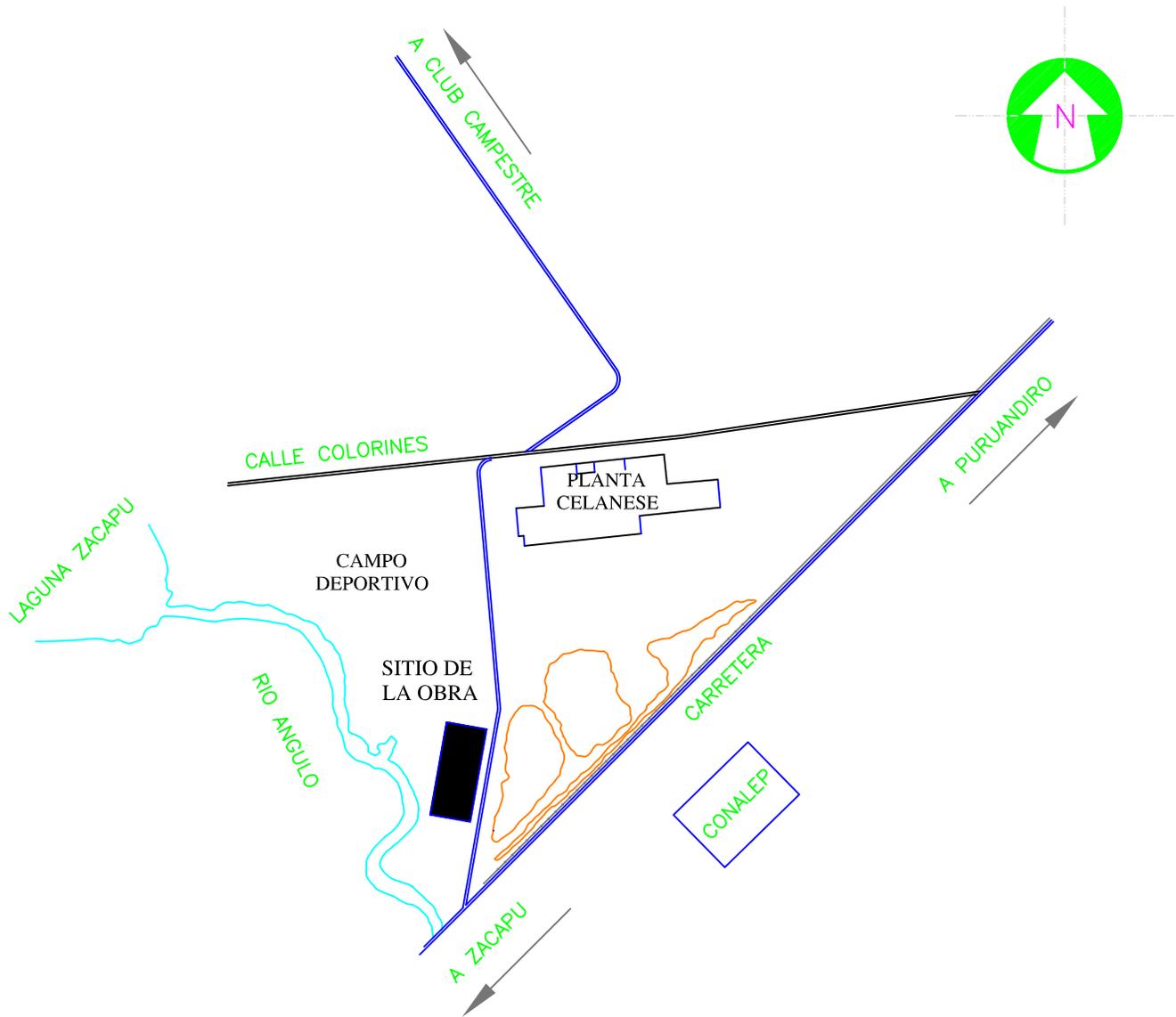
- NOTAS:**
- 1.- PARA NOTAS Y SIMBOLOGIA VER PLANO
  - 2.- VER DISTRIBUCION DE ESTRIBOS EN EL PLANO No. 3806537.
  - 3.- CARGA VIVA MAYOR EN LOSA
  - 4.- FACTOR DE COMPLEMENTO SISMICO Q=2
  - 5.- CUBIERTAS SISMO C=0.14.
  - 6.- VER LOCALIZACION DE HIECOS EN CUBIERTA EN PLANO No. 3806494

- A. BARRAS  
 V. GOMILLAS  
 R. SUDO  
 B. JUNTA  
 F. HUECO
0. ARMADO PARA CONSTRUCCION  
 1. SE ADEJE NOTA 6
- LA. ESC. 1/4  
 LA. ESC. 1/8

ENTRO DEL ORDEN Y VENTANA  
 ESTRUCTURA DE CONCRETO

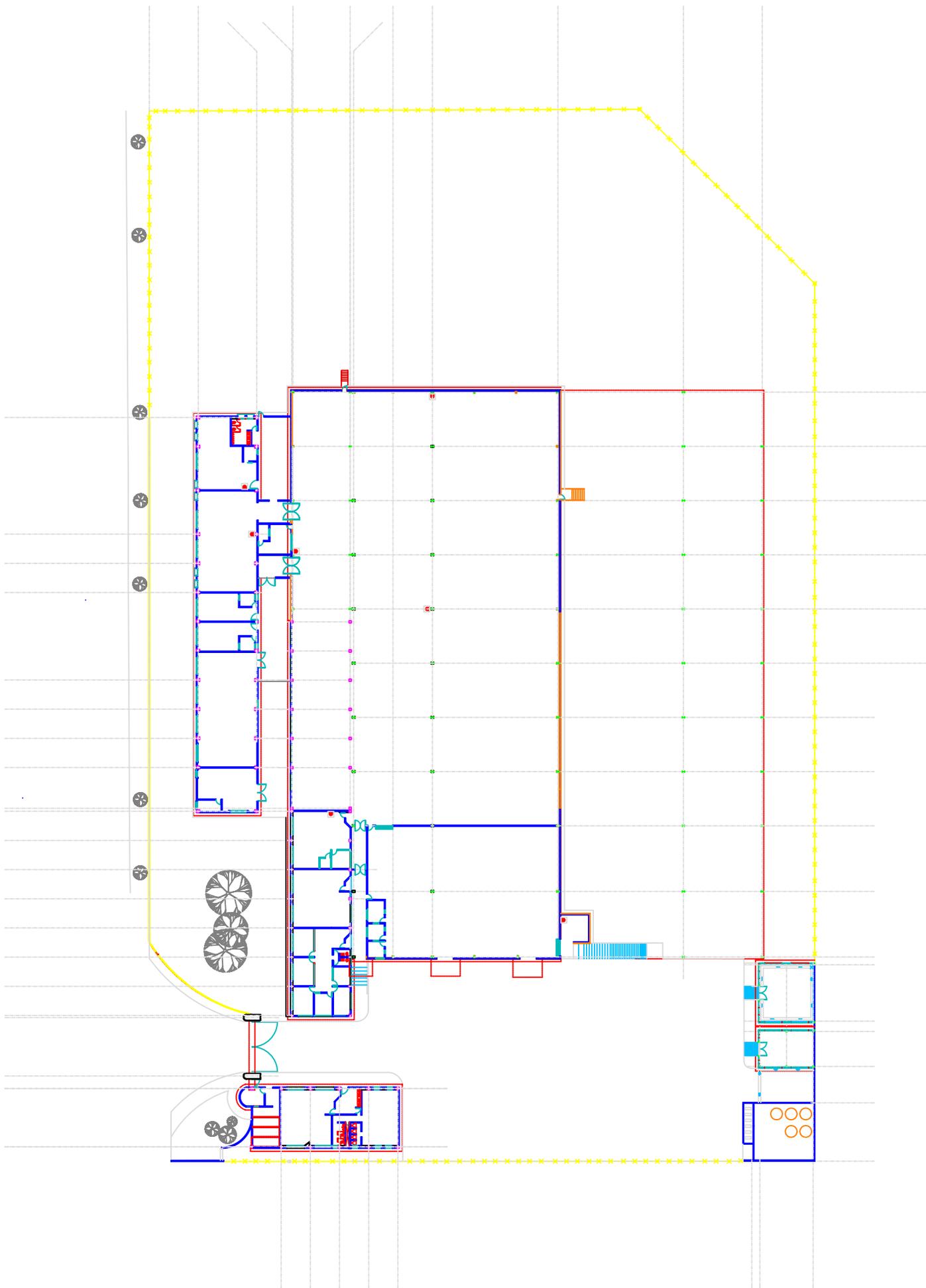


OBRA: CONTRUCCIÓN DE PLANTA DE CONVERSIÓN.  
UBICACION: ZACAPU, MICHOACAN.



## CROQUIS DE MICROLOCALIZACIÓN





---

## CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y BIBLIOGRAFIA.

### 5.1.- CONCLUSIONES.

La presente tesis se realizo con la objetivo de presentar el proceso de construcción de una obra civil y la forma de dar el seguimiento para realizar una obra civil. En todo su proceso desde el proyecto de la obra, desde el cual se define de manera muy importante la forma de proceder para poder iniciar la construcción de la planta de conversión.

Durante el proceso de la construcción de la obra se debe llevar a cabo una supervisión por parte de la empresa todos los trabajos a realizar, teniendo en cuenta todo lo necesario para realizar una obra de calidad, de acuerdo a las especificaciones indicadas dentro del proyecto inicial, auxiliándose de un laboratorio de materiales ya que de este dependen determinar las compactaciones en las plataformas, rellenos en las cimentaciones, tomar muestras de concreto para corroborar la resistencia de proyecto.

En la supervisión de la obra se tenía al gerente de la planta, gerente de proyecto, Ingeniero residente, 5 auxiliares tecnicos y secretaria. Por parte de la empresa constructora se formaba por director de la empresa, ingenieros residentes de obra civil, eléctrica y el personal necesario para la ejecución de los trabajos.

Las estimaciones por parte de la empresa constructora se manejaron cada semana de acuerdo al avance físico, en las cuales se incluyo en cada estimación el respaldo con los numeros generadores y croquis necesarios para tener bien definido el sitio y los volúmenes de obra construidos.

Los precios unitarios fueron los manejados dentro del contrato, en los casos de conceptos adicionales, se realizo la autorización por parte del gerente de proyecto y el residente de la obra.

Las modificaciones que se fueron realizando en la obra, se realizaron por escrito por parte de la supervisión haciendo la indicación a la empresa constructora. Llevando también en la bitácora las modificaciones del proyecto que se aprobaron.

La seguridad es un factor importante en la prevención de accidentes, todo el personal tenia que traer equipo de seguridad como casco y lentes cuando se estuviera laborando dentro de la obra.

La importancia de tener una buena administración durante la ejecución de la obra, desde su proceso de planeación y construcción hace que se realice una obra de calidad de acuerdo a lo que requiere en todas las instalaciones al entrar en funcionamiento la empresa.

Se realizo por parte del laboratorio de materiales contratado y el la empresa que suministro el concreto premezclado muestras de revenimiento y cilindros para probar la resistencia del concreto, se revisa la hora de salida de la planta de concreto, llegada a la obra, cantidad de m<sup>3</sup>, resistencia y aditivos empleados en los camiones transportadores del concreto.

Durante el proceso de construcción de la obra se realizo una revisión de la cimbra, el armado del acero y dado el visto bueno por parte de la supervisión se procedía a realizar la colocación del concreto, realizando un reporte fotográfico del avance de la obra.

Las tuberías de agua se probaron con manómetro para tener el requerimiento de proyecto, las líneas de tuberías de agua pluvial se probaron a tubo lleno para evitar posibles fugas, para posteriormente realizar el tapado de las tuberías.

En la construcción de la planta de conversión para realizar una obra terminada de calidad, se realizaron los trabajos de acuerdo a los reglamentos, normas, especificaciones generales, particulares y planos de proyecto, que son la base para tener las herramientas necesarias para los ingenieros que trabajan dentro de la industria de la construcción.

---

---

## **5.2.- BIBLIOGRAFIA.**

- Reglamento para las Construcciones de Concreto Estructural y Comentarios (ACI 318-95 y ACI 318R-95).  
American Concrete Institute.
  - Structural Welding Code (AWS 1.1)  
American Welding Society.
  - Manual de Diseño de Obras Civiles; Diseño por Sismo; 1993.  
Comisión Federal de Electricidad.
  - Manual de Diseño de Obras Civiles; Diseño por Viento; 1993.  
Comisión Federal de Electricidad.
  - Manual de Construcción en Acero, 2a. edición, 1987.  
Instituto Mexicano de la Construcción en Acero.
  - Specification for the Design of Cold Formed Steel Structural Members. Cold Formed Steel Design Manual.  
American Iron and Steel Institute. 1980.
-