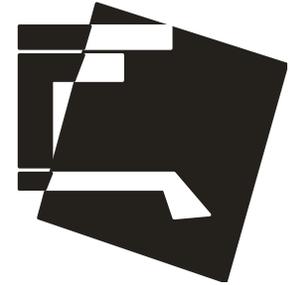


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA



**“OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
EN EL MUNICIPIO DE CATORCE, SAN LUIS POTOSÍ”**

TALLER HANNES MEYER

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA:

ISRAEL JIMÉNEZ QUIROZ

SINODALES:

ARQ. JAVIER ORTIZ PÉREZ.

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ.

M. EN ARQ. HÉCTOR ZAMUDIO VARELA.

A DIOS POR LA VIDA QUE ME HA PRESTADO
Y POR TODO LO QUE PERMITE VIVIR
HASTA ESTE MOMENTO, MIL GRACIAS.

A MIS PROFESORES QUE COMPARTIERON
SIEMPRE SU CONOCIMIENTO CON LA MEJOR
INTENCIÓN.

GRACIAS A MIS ASESORES DE TESIS POR
HABER HECHO POSIBLE ESTE TRABAJO.

DE MANERA MUY ESPECIAL AGRADEZCO AL
ARQUITECTO JAVIER ORTIZ PÉREZ Y AL
ARQUITECTO HUGO PORRAS RUIZ POR HABERME
ORIENTADO A LO LARGO DE MI CARRERA.

PAPÁ POR SER EN MI VIDA EL EJEMPLO DE
HONRADEZ, TRABAJO, POR TU VALOR Y TÚ
ETERNO OPTIMISMO, TODA MI ADMIRACIÓN.

MAMÁ POR TODO TU AMOR QUE ME HA
PERMITIDO SEGUIR ADELANTE, POR TODO TU
ESFUERZO Y POR CONFIAR MI, TODO MI RESPETO
Y AMOR.

A MIS HERMANOS POR HABER PUESTO SU
GRANO DE ARENA EN MI DESARROLLO, MIL GRACIAS.

LIDIA POR QUÉ NO ME IMAGINO MI VIDA SIN
TI GRACIAS POR HACERME TAN FELIZ.

A TODOS Y A CADA UNO DE MIS AMIGOS
GRACIAS POR TODO SU APOYO Y CARIÑO.



ÍNDICE.

pág.

INTRODUCCIÓN.....	4
I. MARCO TEORICO.....	6
1.0. FUNDAMENTACION DEL PROYECTO.....	6
1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SITIO.....	7
1.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL TEMA.....	9
1.2.1. OBSERVATORIOS PREHISPÁNICOS.....	10
1.2.2. OBSERVATORIOS CONTEMPORÁNEOS.....	14
1.3. DIAGNÓSTICO.....	17
II MARCO FÍSICO AMBIENTAL.....	18
2.0. DELIMITACIÓN FÍSICA.....	19
2.1. OROGRAFÍA.....	19
2.2. HODRIGRAFÍA.....	19
2.3. CLIMA.....	20
2.4. FLORA.....	20
2.5. FAUNA.....	20
2.6. TOPOGRAFÍA.....	20
2.7. DIAGNÓSTICO.....	21
III MARCO SOCIOECONÓMICO.....	22
3.0. POBLACIÓN Y VIVIENDA.....	22
3.1. EDUCACIÓN.....	24
3.2. ECONOMÍA Y EMPLEO.....	25
3.3. LENGUAJE.....	26
3.4. RELIGIÓN.....	26
3.5. DIAGNÓSTICO.....	26



IV MARCO URBANO.....	27
4.0. ESTRUCTURA URBANA.....	27
4.1. INFRAESTRUCTURA URBANA.....	28
4.2. AGUA POTABLE.....	28
4.3. ALCANTARILLADO.....	28
4.4. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO.....	28
4.5. RED DE TELEFONÍA.....	29
4.6. VIALIDADES.....	30
4.7. EQUIPAMIENTO URBANO.....	31
4.7.1 EDUCACIÓN.....	31
4.7.2. SALUD.....	32
4.7.3. ESPACIOS CULTURALES.....	33
4.7.4. COMERCIO.....	33
4.7. 5. TRANSPORTE.....	33
4.8. DIAGNÓSTICO.....	34
4.9. CONCLUSIONES GENERALES.....	35
V PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	36
5.0. ANÁLISIS DEL SITIO.....	36
5.1. LOCALIZACIÓN DEL TERRENO.....	37
5.2. MODELOS ANALOGOS.....	39
5.3. ANÁLISIS DE MODELOS ANALOGOS.....	40
5.4. CRITERIOS GENERALES.....	44
5.4.1. CRITERIOS DE UBICACIÓN.....	44
5.4.2. CRITERIOS DE DISEÑO.....	46
5.4.3. CRITERIO DE INSTALACIONES.....	47
5.5. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	50
5.6. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	52
5.7. CONCEPTO ARQUITECTÓNICO.....	56
5.8. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	57
5.9. MEMORIA ESTRUCTURAL.....	58



VI. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	59
6.0. PERSPECTIVAS.....	60
6.1. PLANTA DE CONJUNTO.....	63
6.2. PLANTAS ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO.....	64
6.3. FACHADAS.....	65
6.4. CORTES.....	66
VII PROYECTO EJECUTIVO.....	67
7.0. PLANTAS ESTRUCTURALES.....	67
7.1. PLANTA DE CIMENTACIÓN.....	68
7.2. DETALLES DE ESTRUCTURA.....	69
7.3. PLANOS DE INSTALACIONES.....	70
7.3.1. INSTALACIÓN HIDRAHULICA.....	71
7.3.2. INSTALACIÓN SANITARIA.....	72
7.3.3. INSTALACIÓN ELECTRICA.....	73
7.3.4. ALBAÑILERIA Y ACABADOS.....	74
7.3.5. CORTES POR FACHADA.....	75
7.4. MEMORIAS DE CALCULO.....	90
7.5. PRESUPUESTO.....	98
VIII. CONCLUSIONES.....	99
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	100



INTRODUCCIÓN

La elección del Observatorio Astronómico como tema de tesis, surge a partir de la inquietud por lograr un mayor acercamiento al campo de la Astronomía, que pareciera estar reservado para los físicos y astrónomos, no obstante es un tema que debiera interesar más a otras disciplinas científicas, incluyendo a la Arquitectura, por tener relación directa con los fenómenos que se manifiestan constantemente en el planeta y fuera de él. Los avances científicos y tecnológicos serán los que direccionen los adelantos de la astronomía, por lo que es necesario plantear los espacios adecuados para cumplir con dicha tarea.

La investigación que a continuación se presenta, plantea como hipótesis: la *falta de políticas públicas que impulsen el desarrollo de la investigación científica en nuestro país, concretamente el de la Astronomía*, dan como resultado: una demanda alta de las instalaciones astronómicas y una oferta educativa baja para los estudiantes, investigadores y científicos.

Para ello se planteó como objetivo central: analizar, explicar y pronosticar si es viable la propuesta arquitectónica de un Observatorio Astronómico en el municipio de Real de Catorce, San Luis Potosí; tomando como referentes la estructura socioeconómica, física-ambiental y urbano-arquitectónico del lugar.

Desde el momento en que el hombre cobró conciencia de su existencia, la arquitectura y la astronomía han formado parte esencial de su vida, la primera a partir de la necesidad de proveerse de un espacio físico capaz de brindarle protección ante las inclemencias del tiempo y la segunda como consecuencia de la interrogante que le representa el entendimiento del universo a su alrededor.

Mucho se ha mencionado a cerca del deber de los arquitectos, sin embargo, hay una premisa que marcó un parte aguas en la manera de abordar los proyectos en el transcurso de la carrera. Dicha premisa tiene que ver con la validez de una obra arquitectónica, como una obra representativa de su tiempo y nuestro tiempo se sitúa en un panorama donde la complejidad, la fragmentación, la incertidumbre y el conflicto se presentan como temas centrales en la concreción de cualquier proyecto. Eso es lo que nos obliga a saber elegir aquellos interrogantes sobre los cuales sumarnos para producir las respuestas y las propuestas adecuadas.

Lucis Trust con firma este pensamiento: “en gran parte la degradación global del ambiente, se debe al entorno construido y por tanto a los arquitectos y se recomienda buscar los mecanismos necesarios para arribar a una nueva concepción de la planificación y el diseño”¹.

La esencia de dicha declaración fue la de responsabilizarse en encontrar una arquitectura sustentable y basada en el rol determinante de las comunidades locales, en la puesta en marcha de su porvenir en favor de la formación de la comunidad de diseño interactivo, dentro de los procesos de construcción propios, para concebir establecimientos ecológicos y viables.

¹ Declaración de Interdependencia” del XVIII Congreso de la Unión Internacional de Arquitectos realizado en Chicago (1993) [por Lucis Trus.]

El vínculo de conocimientos que forma parte de la herencia cultural arquitectónica y astronómica del país no es más que una prueba de ello. Aún cuando la forma de hacer arquitectura y astronomía es semejante a su concepción original, tanto por la evolución así como por la adecuación al contexto temporal, las razones que fundamentan su razón de ser siguen siendo las mismas.

Es un hecho que en nuestro país la investigación ha sido una de las ramas más descuidadas y no por falta de científicos e investigadores, sino por la escasez de los espacios necesarios para realizar su labor, por lo que estos se ven en la necesidad de salir al extranjero principalmente por las políticas educativas y la falta de apoyos para lograr los espacios necesarios.

El desarrollo de la astronomía en México, la integración de tecnología de punta y la formación de nuevos cuadros de investigación han generado la necesidad de nuevos espacios físicos. La cantidad y calidad de la producción científica de un centro de investigación de este tipo dependerá, entre muchas otras cosas, de la cantidad y calidad de sus investigadores pero también de los espacios e instalaciones de los que disponen para el desarrollo de su actividad, tales como bibliotecas, computadoras, equipo experimental (telescopios de alto nivel e instrumental asociado con el caso de la astronomía), facilidades para asistir a congresos, infraestructura administrativa, etcétera.

En los siguientes capítulos se presentará un diagnóstico general de los aspectos que integran el campo de estudio de la producción arquitectónica, los elementos teóricos que darán soporte al proyecto que se plantea y que tienen influencia directa para la solución espacial arquitectónica, concretamente la creación de un Observatorio Astronómico en el municipio de Real de Catorce.

En el capítulo I se exponen los argumentos que soportan la tesis, ligados a los antecedentes históricos del sitio y los antecedentes del tema. Se presenta un análisis global de los observatorios astronómicos en el mundo y particularmente en México, su evolución y lo que puede presentarse en los tiempos actuales.

En el capítulo II se analizan los elementos naturales de los que dispone la población de Real de Catorce, tales como los factores de clima, soleamientos, vientos dominantes, flora, fauna entre otros, dichos elementos son importantes para conceptualización del objeto arquitectónico. El tercer capítulo versa sobre la estructura económica y social de la localidad, se abordan los aspectos de población, vivienda, educación, empleo y cultura. Con la intención de obtener datos que indiquen en términos generales la forma de vida de los habitantes del lugar para ello se utilizaron fuentes estadísticas del INEGI como: las proyecciones de población a corto, mediano y largo plazo, el nivel de escolaridad de los habitantes así como su religión y lenguaje.

La infraestructura urbana es analizada en el capítulo III, en el que se analiza la estructura urbana de la población y se desglosan los aspectos de servicios: redes de instalaciones básicas (agua, drenaje y electricidad), equipamiento urbano: centros de salud, educativos, culturales etc. Por último, en los capítulos V, VI Y VII se presenta un análisis de la zona de estudio, el predio y los modelos análogos considerados para la elaboración del programa de necesidades y de áreas, basado en la relación que hay entre el usuario y su actividad como parte de la solución arquitectónica. Con el apoyo de las variantes que hay de representación gráfica y mediante el empleo de los criterios técnico-constructivos, en donde se ponen de manifiesto los aspectos de forma, de construcción y de función del edificio.



I. MARCO TEÓRICO

1. FUNDAMENTACION DEL PROYECTO

La gran mayoría de las instalaciones astronómicas existentes en nuestro país, han terminado con su vida útil o lo harán en los próximos años razón por la cual es necesaria la construcción de nuevos espacios de este tipo. Para determinar la ubicación de cualquier observatorio astronómico se deben cumplir con ciertas condicionantes como aislamiento, altitud, clima y ubicación, condiciones con las que cumple el municipio de Real de Catorce. La tradición astronómica mexicana tiene cimientos históricos, pero también refleja uno de los problemas que son común denominador de la mayoría de los países dependientes o en vías de desarrollo. Este común denominador se refiere a que la mayoría de los proyectos de visión global, se centran en organismos con fines personales, dejando de lado la parte institucional.

En el propio Instituto de Astronomía de la UNAM¹ se desarrollan muchos de los instrumentos de trabajo, desde el diseño de los telescopios hasta la construcción del instrumental auxiliar para las mediciones astronómicas. Sin embargo, la mayor parte de estos esfuerzos han sido acotados por la misma razón: la falta de políticas públicas que permitan lograr el impulso, el desarrollo y el mantenimiento de las instalaciones destinadas a este fin.

Como panorama general, el observatorio de Tacubaya (que actualmente se enfoca a los estudios meteorológicos), cumplió su función en su momento histórico, por el crecimiento desmesurado de la ciudad obligó, en los años cincuenta, a cerrar las instalaciones que por varias décadas habían hospedado al Observatorio Astronómico Nacional². El personal y las instalaciones se trasladaron al pueblo de Tonantzintla, en las cercanías de la ciudad de Puebla, en donde por varios años se ha continuado con el trabajo de observación.

La concentración urbana y el clima propician que el proceso se repita, y nuevamente, por razones científicas de investigación así como meteorológicas, se ve la necesidad de iniciar la búsqueda de un nuevo lugar para las instalaciones del observatorio. En esta ocasión, se procura que el lugar escogido cumpla algunos requisitos que aseguren la continuidad en el trabajo astronómico. La preparación de los astrónomos que han salido al extranjero y los que se están formando en México es la razón principal. Una verdadera obra de arquitectura aporta algo nuevo, no solo cuando es buena máquina para habitar o cuando tiene implícita una ideología del habitar, sino cuando critica los modos de habitar que la precedían.

Con estos antecedentes se propone la creación de un centro para el estudio de astronomía en el municipio de Real de Catorce, el cual basa sus argumentos en cuatro razones principales: la demanda social y la demanda cultural, las condiciones naturales y las condiciones históricas con las que cuenta la zona. La naturaleza de un Observatorio Astronómico como se analizará más adelante, recae fundamentalmente en las condiciones naturales y geográficas del mismo, de este modo y con base en los datos recopilados en la investigación de campo, se pretende desarrollar el proyecto en un periodo de mediano plazo.

¹ En 1929, el observatorio fue entregado a la UNAM. En 1967, el Consejo Universitario creó el Instituto de Astronomía, al que quedó integrado el Observatorio Astronómico Nacional.

² El Observatorio Astronómico Nacional, fundado en 1878, estuvo instalado por más de 60 años en la villa de Tacubaya, de la ciudad de México



1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SITIO

Real de Catorce se caracteriza por ser un lugar donde se conjuga un pueblo semiabandonado y el desierto, casi fantasma.

Su ubicación geográfica ha determinado en gran medida la forma de vida de sus habitantes, al poseer un clima no óptimo para el cultivo, no permite adaptar otras fuentes extraer los escasos recursos con los que cuenta, siendo la actividad minera la única en sus inicios. Al paso del tiempo estas fuentes se han ido agotando hasta quedar obsoleta.

Un pueblo cuyo destino ha quedado ligado a la riqueza de sus minas de oro y plata. Fue uno de los Reales de Minas más prósperos y progresistas de la Nueva España. Tuvo su época de prosperidad desde el descubrimiento de sus minas en 1772 hasta su declinación después de la revolución de 1910. El desarrollo de las minas de Catorce ocurrió en una época relativamente tardía de la dominación española, por lo agreste de la sierra y por la altura, la región quedó al margen del área poblada ó dificultó la entrada de los españoles.

Real de Catorce fue fundado a mediados del siglo XVIII, tuvo una época muy próspera y que contrasta con la situación actual, al grado de decirse que es un pueblo fantasma. El motivo del abandono del municipio fue porque las minas dejaron de producir, las vetas casi se agotaron, la gente empezó a abandonar el municipio en busca de trabajo.

Llegó a tener más de 30000 habitantes con construcciones que reflejan la prosperidad que alcanzó en su momento. Actualmente su población es de 11,138 habitantes y los registros oficiales muestran que continúa descendiendo. La población predominante es mestiza; representado en su mayoría por campesinos, artesanos y dueños de hoteles, aunque existen grupos indígenas como los huicholes.³ Varios factores influyeron en el decaimiento de Catorce a partir de 1910. El derrumbamiento del precio de la plata, el exceso de agua acumulada en los túneles, la situación política inestable. El caso es que de una población de 14,000 habitantes que habla en el Real en 1905, bajó a 2,700 en 1910, a partir de entonces, se volvió un pueblo casi fantasma.

“La vida del pueblo transcurrió en medio de la febril actividad de los mineros que arrancaban a las entrañas de la tierra la plata. Cuando las minas dejaron de producir en la cantidad acostumbrada, casi agotadas las vetas, se pensó que el poblado moriría y se convertiría en un pueblo fantasma”.⁴

³ Cada año, por el otoño, llegan de Nayarit y Jalisco los indígenas huicholes para visitar el Monte Sagrado o Wirkuta, que no es otra que la de Real de Catorce y allí celebran extrañas ceremonias recolectando el peyote-venado o Hicuri y lo llevan para consumirlo como droga mágica en sus rituales.

⁴ En el año 2001, Real de Catorce fue incluido en el programa Pueblos Mágicos de la Secretaría de Turismo.



El abandono de Catorce no fue total, pues ha mantenido su fama como centro religioso, en palabras del Lic. Rafael Montejano: "En su caída, se asió cada vez más fuerte del seráfico padre San Francisco, que es quien ahora, junto con las ruinas, le ha dado perdurabilidad y nueva fama...".⁵

En cuanto a los usos y costumbres del municipio, la religión ha sido una de sus tradiciones más importantes, es de llamar la atención la manera en que la han proyectado, cada año logra reunir a un considerable número de visitantes.

Actualmente las fuentes económicas de ingreso de la población las obtienen por medio de actividades relacionadas con el turismo y el comercio mismos que han permitido su subsistencia. No obstante debido a la escacés de oportunidades, se está presentado el fenómeno de migración cada vez con mayores índices⁶. La población joven busca otras fuentes de ingresos en otros lugares y a tal punto que se ha convertido en un estilo de vida.

Ahora bien, el proyecto que se pretende realizar va encaminado en ese sentido, impulsar más el turismo por medio de espacios culturales y educativos que a largo plazo generen mejoras económicas para los habitantes y para esto el Observatorio Astronómico que se plantea sería un primer paso.

En el siguiente capítulo se describen los antecedentes que los observatorios han tenido a lo largo de la historia, su evolución y el impacto que este tipo de espacios en la cultura de nuestro país.

⁵ La venerada imagen de San Francisco que se encuentra en el refulgente altar lateral de la parroquia, es un imán perenne de visitantes. El origen de este culto es incierto, pero ya desde 1905-1910, los emigrados regresaban a liquidar algún devoto compromiso. El número de peregrinos aumenta cada año y son miles los que visitan Catorce el 4 de octubre, día de la Fiesta Patrona, [Rafael Montejano].

⁶La migración de Real de Catorces representa un 1.5% del total de la población. Fuente: INEGI, Anuario Estadístico San Luis Potosí, edición 2006.



1.2. ANTECEDENTES HISTORICOS DEL TEMA

La Astronomía es probablemente la más antigua de las ciencias naturales, originándose en la antigüedad en casi todas las culturas humanas. En sus orígenes se enlaza con creencias religiosas y supersticiones alrededor de muchos fenómenos inexplicados para el hombre prehistórico, cuyos vestigios se encuentran en la astrología, ésta última se separa de la astronomía cuando se comienzan a sentar sus bases científicas siglo XVIII en el mundo occidental.

Los observatorios astronómicos más antiguos conocidos fueron construidos por los chinos y los babilonios sobre el año 2300 a.C. Estos observatorios constaban de grandes plataformas que permitían una visión del cielo sin obstáculos.

El observatorio astronómico más antiguo del mundo se encuentra en china, en la provincia de Shanxi y se calcula que tiene unos 4100 años de antigüedad. El antiguo observatorio, situado en la localidad de Taosi, presenta dos enormes plataformas semicirculares contenidas una dentro de la otra (la mayor de 60 metros de diámetro, la menor de 40), rodeadas por 13 pilares de piedra de cuatro metros de altura. Estos 13 pilares formaban 12 huecos, comparables con los 12 meses, y con el paso de las estaciones, los antiguos chinos tomaban nota de los diferentes lugares de la columnata por los que se salía y se ponía el sol a lo largo del año.

Sobre el 300 a.C. se construyó el más famoso observatorio de la antigüedad en Alejandría. Es probable que estuviera equipado con instrumentos tales como el astrolabio, con el que se podía medir la posición de las estrellas o planetas; el observatorio existió durante unos 500 años.

Los primeros habitantes del centro y norte de Europa estudiaron los movimientos de los astros, matemática y geometría. Esto les permitió construir estructuras para la práctica de la astronomía observacional, y con ellas determinaron solsticios, equinoccios y predecían los eclipses. Algunos de estos observatorios aún se conservan, siendo los más famosos [Stonehenge](#) en Inglaterra y Carnac en Francia.

La astronomía antigua culmina con el desarrollo de la teoría geocéntrica expuesta en las obras de Ptolomeo, resumidas en el Almagesto. En el sistema Ptolemaico la Tierra permanece fija e inmóvil ocupando el centro del universo, con los demás astros girando a su alrededor.

Entre los logros más destacados de la época clásica de la astronomía se encuentran: Medición de la distancia a la Luna y al Sol, definición de los solsticios y equinoccios, determinación del tamaño de la Tierra y la realización del primer catálogo estelar.

Durante la Edad Media, periodo también conocido como el oscurantismo, se presentó un estancamiento en todas las ciencias y artes, la astronomía no fue ajena a ello y no se encuentra ningún desarrollo importante al menos en el territorio europeo. Dominaron entonces las teorías geocentristas de Ptolomeo. En el siglo XV se renovó el interés en el estudio de los cielos gracias en parte a la escuela de traductores de Toledo, creada por el rey Alfonso el Sabio (siglo XIII) quienes empiezan a traducir textos tanto de los antiguos griegos como de los árabes.



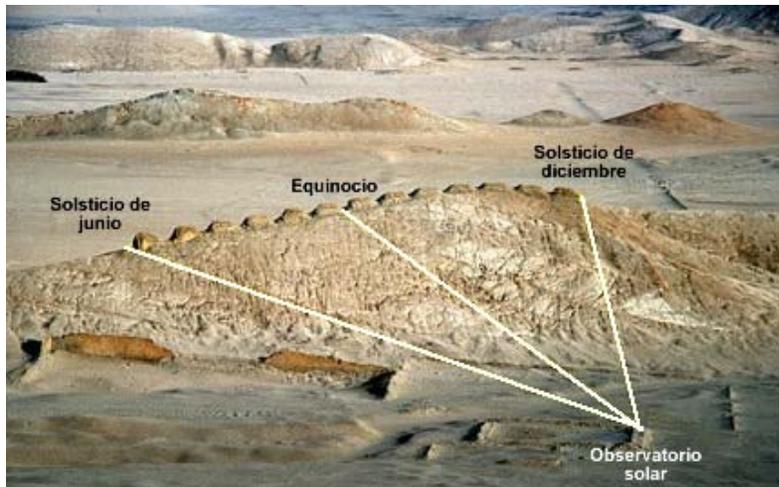
1.2.1. OBSERVATORIOS PREHISPANICOS

Tomando como ejemplo los observatorios astronómicos prehispánicos, podemos describirlos como un espacio elevado sobre los demás edificios del conjunto urbano que lo rodeaba, con una orientación determinada, con muchos elementos simbólicos y con dimensiones que les permitieron llevar a cabo las observaciones astronómicas a simple vista, pero generalmente con alguna referencia física dentro del edificio. Los pueblos prehispánicos tenían la capacidad técnica de diseñar y construir edificios en coordinación exacta con el fenómeno natural que querían estudiar. El conocimiento del sol, la luna y los planetas en las culturas antiguas, propone que algunas ciudades, templos y edificios fueron orientados magnéticamente.

A) OBSERVATORIO EN CHANKILLO (PERU)

El observatorio más antiguo de América se encuentra en Chankillo Perú, el observatorio está formado por trece torres levantadas en línea, de norte a sur sobre la cima del monte Chankillo, que indicaban con precisión el desplazamiento anual del Sol, así como los solsticios y los equinoccios. La estructura contiene dos puntos artificiales de observación separados por unos 200 metros con una especie de fortaleza rodeada por tres anillos concéntricos.

Chankillo es un extenso centro ceremonial de varios kilómetros cuadrados tiene una estructura bien fortificada en la cima de la colina, gruesos muros y parapetos.



El sitio de 2.300 años de antigüedad remite a una sofisticada cultura que usó el espectacular alineamiento del sol y las estructuras para efectos políticos y ceremoniales. El lugar, denominado las Trece Torres de Chankillo, abarca con precisión los arcos de la salida y la puesta anuales del sol, cuando se les ve desde dos puntos de observación especialmente contruidos para tal fin, los cuales se encuentran a unos 230 metros al Este y Oeste respectivamente.

Ilustración 1. Observatorio solar, Chankillo Perú



B) EL CARACOL EN CHICHEN ITZÁ

El Caracol se levanta sobre dos plataformas superpuestas cuyos lados no forman cuadrángulos rectangulares sino trapezoides con un propósito que no siempre hemos sido capaces de reconocer. Tal vez porque los fenómenos astronómicos a que se refieren corresponden a la época en la que se construyó el conjunto, hace unos mil años, y la posición de los astros actualmente no son las mismas a la de ese tiempo: la perpendicular a la escalera de la primera plataforma apunta al lugar por donde se oculta el planeta Venus en su máxima declinación norte; mientras que la perpendicular a la escalera de la segunda plataforma señala el punto del ocaso del Sol en los días de su paso por el cenit.

Tres de los lados de la segunda plataforma forman entre sí ángulos rectos pero el cuarto es bastante oblicuo, para conseguir que la diagonal que une a los dos ángulos sudeste y noreste apunten a los sitios de la puerta del sol en los solsticios de invierno (hacia el sudoeste) y de la salida de este astro en el solsticio de Verano (hacia el noreste). Posiblemente las otras seis esquinas tuvieron igualmente función de observación. Sobre esta plataforma se levanta un edificio circular con dos muros concéntricos y un macizo núcleo interior. El muro externo tiene cuatro puertas orientadas a los cuatro puntos cardinales; el muro interno tiene también cuatro puertas, orientadas al sudeste, sudoeste, noreste y noroeste.



En el núcleo central se abre a tres metros del suelo un conducto en espiral (el caracol que da nombre al edificio) que lleva a la cámara de observación. Se ha descubierto que las visuales que tocan las aristas de las jambas de dos puertas exteriores contiguas, apuntan a alguna de las estrellas más brillantes (por ejemplo, la que se dirige de la puerta este a la puerta sur apunta a la estrella Canopo de la constelación de la Popa).

Se han derrumbado unas tres partes de la cámara de observación. La que se mantiene, conserva tres "ventanas" que parecen iguales desde fuera, pero que tienen distintos calibre cuando atraviesas el grueso muro; es claro que cada abertura fue hecha así para observar determinados sucesos astronómicos: si se coloca el ojo en una de las aristas internas y se dirige la vista hacia una de las aristas externas opuestas, la visual necesariamente se dirige a un punto donde

endeterminado día del año se ve cierto fenómeno.

Ilustración 2. Estructura morfológica de el caracol de Chichen Itzá



De esta manera, se puede determinar con gran precisión los días de los equinoccios -pero también hay visuales pertinentes para la observación de la Luna y de Venus, de la estrella Sirio y de otros cuerpos celestes.

El hecho de que el Caracol sea indiscutiblemente un observatorio desde el cual fue posible notar los ciclos de movimientos de los astros - que permite predecir eclipses, de los que quedan constancias en los códices y en obras mayas no quiere decir que este pueblo dejara de tener a los astros por dioses. Ya hemos dicho que la fe religiosa encuentra explicaciones a algunas aparentes contradicciones, y no es una de las mayores el notar la regularidad del comportamiento de los astros y atribuirlos a la poderosa voluntad de esos seres sobrenaturales en lugar de formular frías y deshumanizadas leyes mecánicas, aunque los códices prueban.

C) MONTE ALBAN

No solo en la zona maya hay observatorios, también existen en otras regiones. Monte Albán cuenta por lo menos con una construcción que parece serlo. Las demás edificaciones tienen una orientación bastante regular; la gran plataforma norte en el sur y el oriente, así como la plataforma central y los cuartos que sobre ellas se erigen están orientados a los cuatro puntos cardinales; la plataforma occidental (la más antigua) se aparta de esta orientación 11 grados, pero el edificio J, a corta distancia del extremo meridional de la plataforma del centro, se orienta de manera peculiar.

El edificio J, no es rectangular, si no de plataforma pentagonal y ninguno de sus lados forma ángulo recto con los adyacentes. El lado de la escalera forma un ángulo de aproximadamente 45° con los ejes norte- sur u oriente- poniente, de manera que la perpendicular a la escalera apunta al lugar por donde salía la estrella Cabra, como heraldo del Sol (lo que se llama orto heliaco) en la época en que se construyó el edificio.



Por el extremo opuesto, las líneas que parten del ápice del pentágono y pasan por las aristas de las construcciones al este y al sur apuntan a cinco de las estrellas más brillantes. Por añadidura, tiene un túnel o pasadizo construido con el edificio que probablemente se utilizó para facilitar las observaciones en combinación con otros monumentos, tal como lo sugiere la perpendicular a la entrada del templo que estuvo sobre el edificio J, línea que apunta a un tubo vertical en el edificio P, apropiado para notar los pasos del Sol por el cenit en fechas que corresponden a nuestros 8 de Mayo y 5 de Agosto.

Ilustración 3. Edificio J de Monte Albán



D) OBSERVATORIO EN XOCHICALCO

Localizada en el suroeste de Morelos, Xochicalco fue sin duda una de las ciudades más importantes de Mesoamérica. Xochicalco, que en lengua nahua quiere decir “lugar de la casa de las flores”, se asentó sobre un grupo de cerros bajos que fueron modificados para construir en sus cimas y laderas varios edificios de carácter cívico, religioso y habitacional, así como murallas, bastiones y fosos concebidos como elementos de defensa.



Ilustración 4. Cueva los Amates

El desarrollo y apogeo de esta ciudad-estado tuvo lugar durante un periodo relativamente corto, conocido como Epiclásico (650-900 d.C.), en el que surgieron nuevas formas de organización política, económica y cultural con motivo del declive de Teotihuacan como centro hegemónico.

Un número de cuevas situadas en las cuevas colgantes de la colina de Xochicalco fueron utilizadas por los habitantes del sitio. La única cueva explorada hasta la fecha y posiblemente la más importante, se conoce como Los Amates u observatorio. Su interior fue modificado para adaptarlo para el uso como observatorio astronómico.

El suelo y las paredes son de piedra y lodo y un agujero fue abierto en el compartimiento íntimo, donde el movimiento del sol fue observado y registrado.



1.2.2. OBSERVATORIOS CONTEMPORÁNEOS

- OBSERVATORIO DE PARANAL

Mil doscientos kilómetros al norte de Santiago, la capital de Chile, el Observatorio Europeo Austral (ESO en inglés) cosecha descubrimientos astronómicos con su conjunto de telescopios del Observatorio Very Large Telescope de Cerro Paranal, también llamado Observatorio Paranal. Aquí, en una desolada montaña de 2,600 metros de altura, de la Cordillera de la Costa en la Región de Antofagasta, se ha construido el mayor y más moderno observatorio del mundo.

Paranal está en una de las zonas más secas de nuestro planeta. Un sitio que ofrece hasta 350 noches despejadas al año con condiciones atmosféricas muy estables. Es considerado el mejor sitio conocido para un observatorio astronómico visual en el hemisferio austral.



La luz proveniente de los ocho telescopios podrá combinarse permitiendo alcanzar una resolución óptica (nitidez de la imagen) sin precedentes que será capaz de visualizar objetos de 2 metros de altura (¡naves exploradoras, por ejemplo!) en la superficie de la luna.

Los 4 telescopios de 8,2 metros también pueden utilizarse individualmente. Un solo telescopio será capaz de obtener imágenes de objetos celestes extremadamente débiles: de magnitud 30, con una exposición de una hora. Esto corresponde a percibir la luz de una luciérnaga a más de 10.000 km de distancia. Los astrónomos europeos y chilenos, podrán con el VLT explorar nuevas regiones del universo más allá del horizonte alcanzado por los telescopios actuales.

Ilustración 5. Observatorio Very Large Telescope de Cerro Paranal



Actualmente se construyen otros dos telescopios para Paranal, el [VLT Survey Telescope \(VST\)](#) de 2,6 m para luz visible, que se construye en Italia, y el [Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy, VISTA](#) de 4 m, que se fabrica en Gran Bretaña. Ambos instrumentos, de tipo Cassegrain, serán utilizados para la realización de catálogos estelares con cámaras CCD de nueva tecnología y la búsqueda de objetivos para el VLT.

- **OBSERVATORIO MAUNA KEA (HAWAI)**

Mauna Kea, es un volcán apagado en la isla de Hawai, la mayor de las isla hawaianas. Alcanza los 4.205 metros sobre el nivel del mar lo que la convierte en la montaña insular más alta del mundo. Actualmente existen 13 telescopios en funcionamiento. Nueve de ellos se dedican a astronomía Óptica e infrarroja, tres a astronomía submilimétrica y uno a radioastronomía.



Incluye los telescopios óptico/infrarrojo más grandes del mundo (los telescopios Keck), el mayor dedicado a infrarrojo (el UKIRT) el mayor telescopio submilimétrico del mundo (el JCMT). telescopio submilimétrico del mundo (el JCMT).

En este tipo de telescopios, el astrónomo usuario prácticamente no interviene en la obtención de las observaciones. Incluso, en muchos casos, no podrá anticipar el momento exacto en que ellas serán obtenidas. Sucede que las observaciones son programadas, previamente, por computadora para maximizar el uso del telescopio.

De la misma forma, los observadores irán decidiendo cuáles de las observaciones programadas podrán realizarse, las cuales deberán ser compatibles con el instrumental anexo al telescopio, condiciones atmosféricas del momento y, por supuesto, las necesidades observacionales del usuario. Se espera

que de esta forma, pueda aprovecharse cada momento para explotar al máximo el potencial del telescopio.

Ilustración 6. Observatorio Mauna Kea, Hawaii



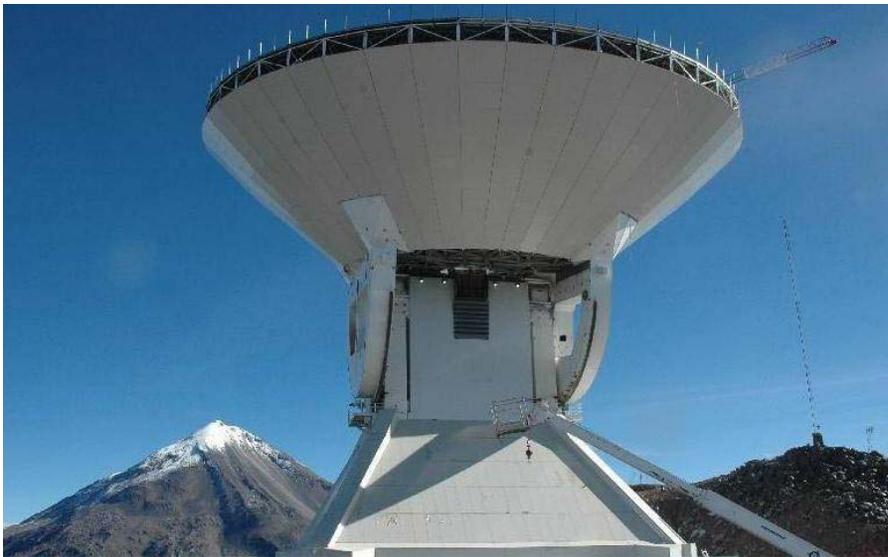
Este podrá captar todo el espectro visible y gran parte del infrarrojo (al menos donde la atmósfera lo permita). Con el fin de lograr que el espejo refleje la mayor cantidad de luz posible, varios grupos universitarios y empresas privadas están trabajando en distintos frentes.

La atmósfera en la cima es extremadamente seca, lo que convierte a Mauna Kea en lugar especialmente adecuado para la observaciones en radiaciones infrarrojas y submilimétricas.

La proporción de noches claras está entre las mayores del mundo además, la excepcional estabilidad de la atmósfera sobre Mauna Kea y la lejanía de las ciudades aseguran un cielo extremadamente oscuro, lo que permite observaciones de las galaxias más débiles en el límite del universo observable.

- **EL GRAN TELESCOPIO MILIMETRICO (PUEBLA)**

Es el telescopio de antena única más grande del mundo en su rango de frecuencia, y fue construido para observar ondas de radio en la longitud de onda de 1 a 4 mm. El diseño contempla una antena de 50 metros de diámetro y un área de recolección de 2000 m². Está localizado en lo alto del volcán Sierra Negra (aproximadamente a 4,600 msnm), que se encuentra junto al Pico de Orizaba, el volcán más alto de México ubicado entre los estados de Puebla y Veracruz.



El GTM es un proyecto binacional mexicano (80%) –estadounidense (20%) del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y la Universidad de Massachussets en Amherst. Las observaciones milimétricas a llevarse a cabo con el GTM permitirán a los astrónomos ver regiones del espacio que han sido previamente oscurecidas por polvo interestelar, incrementando nuestro conocimiento de la formación de estrellas, además está particularmente adaptado para observar planetas y planetoides del Sistema Solar y discos protoplanetarios fuera del mismo, los cuales son relativamente fríos y emiten la mayoría de su radiación en forma de ondas milimétricas.

Existen también propuestas para observar fluctuaciones en el fondo cósmico de microondas, así como núcleos de galaxias activas.

Ilustración 7. Gran Telescopio Milimétrico (GTM)



1.3. DIAGNÓSTICO

El marco teórico además de exponer los argumentos que sustentan el proyecto, describe los antecedentes que tienen los observatorios de México y el mundo desde la época prehispánica hasta la contemporánea, en gran medida se relaciona con la *Arqueoastronomía* como una rama de la astronomía, por el estudio de las construcciones antiguas; para determinar el grado de conocimiento astronómico de las civilizaciones, su calendario y cosmogonías; todo ello con un rigor científico. Uno de los aspectos de esta disciplina es el estudio del registro histórico de conocimientos astronómicos anterior al desarrollo de la [moderna astronomía](#).

Por otro lado en los antecedentes del sitio se establece la dirección que ha tomado el municipio de Real de Catorce desde sus inicios, la estructura social y las características naturales son los factores que han determinado la situación actual del poblado. Con ello se pudo establecer la principal actividad a lo largo de su historia y también parte de sus usos y costumbres de sus habitantes.

Por último, los antecedentes históricos del tema, explican la relación que ha existido en entre la naturaleza y las construcciones de este tipo, a partir de la necesidad de comprender los fenómenos naturales, estas han variado de acuerdo a la situación geográfica del lugar y a las estructuras sociales. Se puede establecer un parámetro para medir la transformación de los observatorios astronómicos con la tecnología, los instrumentos de observación son cada vez más complejos y exigen espacios para su resguardo cada vez más complejos. Prueba de ello es el Telescopio milimétrico, una estructura de mayores dimensiones que rompió con la tipología de esos espacios.



II. MARCO FÍSICO AMBIENTAL

El marco físico ambiental se refiere a la topografía hidrografía y biomas del entorno de Real de Catorce, estos aspectos son los que determinan la estructura urbana que constituyen el desarrollo e imagen de los asentamientos.

1. DELIMITACIÓN FÍSICA

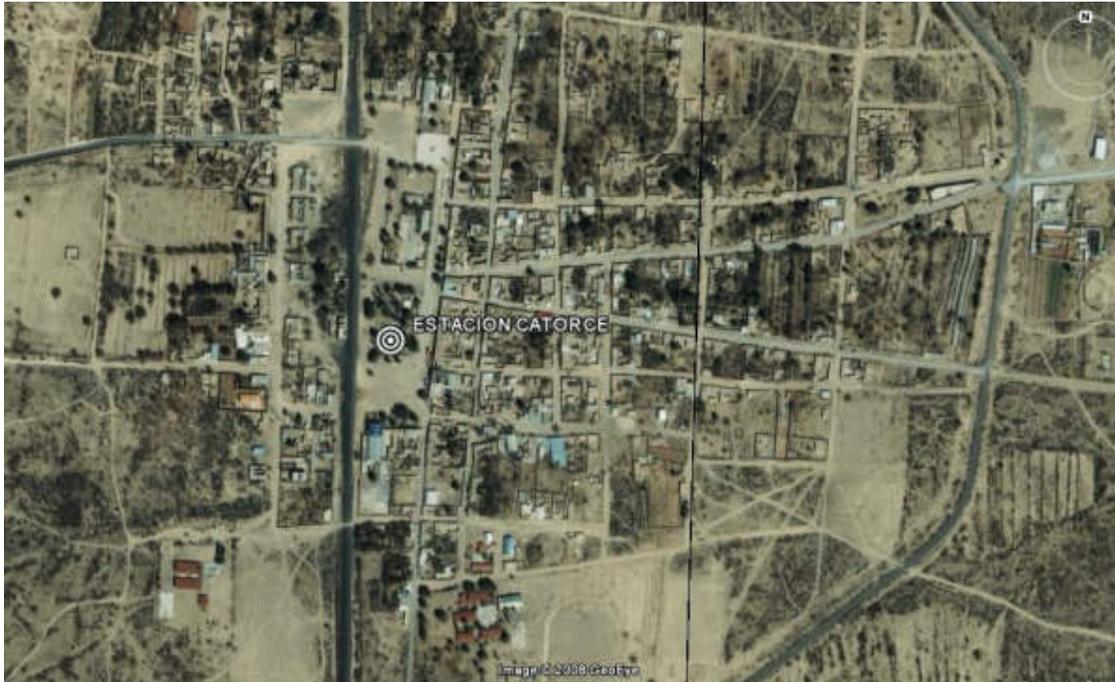


Ilustración 1. Foto aérea de Real de Catorce

San Luis Potosí además de cabecera de la municipalidad del mismo nombre, localizada a los **22° 09' 04" de latitud Norte y 100° 58' 34" de longitud oeste**, a 363 Km. al nortenoeste de la Ciudad de México. Cuenta con una altitud media sobre el nivel del mar de 1 860 m.

Según el conteo de 2005 de INEGI, su población era cercana a los 800.000 habitantes; su zona metropolitana alcanzaba una población de aproximadamente 1,085,000 habitantes

El estado de San Luis Potosí, está dividido en 58 Municipios que se componen de ciudades, pueblos, villas y ejidos; los principales son Estación Wadley y Real de Catorce.

Este último se encuentra localizado en la parte norte del estado, en la zona Altiplano, la cabecera municipal tiene las siguientes coordenadas 100°53' de longitud oeste y 23°41' de latitud norte con una altura de 2,680 metros sobre el nivel del mar. Sus límites son: al norte con Vanegas; al noreste con Cedral, al este Villa de la Paz; al sureste Villa de Guadalupe; al sur Charcas; al

suroeste Santo Domingo; al oeste estado de Zacatecas. De acuerdo con el Sistema Integral de Información Geográfica y Estadística del INEGI, al año 2000, la superficie total del municipio es de 1,865.99 Km² y representa el 3.08% del territorio estatal.



2.1. OROGRAFÍA

La Sierra de Catorce se localiza hacia la parte oriental del municipio alcanzando una altura de 3,000 metros sobre el nivel del mar, ocupa una franja que cubre de norte a sur el municipio de Catorce, donde se encuentra el que fue uno de los lugares más importantes del estado en lo que se refiere a la minería.



Ilustración 2. Sierra de Real de Catorce

En la prehistoria, el territorio de San Luis Potosí, se encontraba sumergido parcialmente en el mar. Imaginémoslo como una superficie escalonada cuya porción inferior se encuentra a nivel del mar.

Con una altura de promedio de 100 metros, se encuentra la zona Huasteca, primer escalón del territorio, este se extiende hasta encontrarse con la Sierra Madre Oriental.

La *sierra de Catorce* es más bien pequeña pues cabe en un rectángulo de 50 por 20 kilómetros, pero es sin embargo bastante alta pues sus cimas superan los 3,100 metros de altitud. Esta característica es la responsable de que desde las alturas de Catorce se pueda contemplar uno de los paisajes más impresionantes que se pueden tener del altiplano central.

2.2. HIDROGRAFIA

De la sierra de Catorce parten pequeños escurrimientos de agua, en épocas de lluvia corren hacia la parte baja de la Sierra, formándose pequeños arroyos que no revisten gran importancia, el único medio de contar con agua es la explotación de mantos acuíferos subterráneos.



2.3. CLIMA

Su precipitación media anual es de 400 mm. y temperatura media anual de 16.6 °C. Existe en gran parte un clima seco-templado que abarca todo el oeste del municipio; una pequeña franja al este con un clima semiseco-templado y en el sureste de la región su clima es semicálido-sub-húmedo.

Catorce está unos cuantos kilómetros al norte del trópico de Cáncer, sin embargo debido a su altitud (2,800 m.) el clima no se puede definir como tropical.

2.4. FLORA Y FAUNA

Si bien es cierto, estos aspectos no recaen directamente en la solución arquitectónica no obstante nos muestran de forma contextual el tipo de vida tanto animal como vegetal que hay en sitio. Y que pudieran considerarse como parte de la integración del objeto arquitectónico.

La vegetación no es muy abundante y se compone de distintas variedades de cactus, de nopaleras y también de bosques poco abundantes. Las siguientes especies son las más comunes en la zona: matorral desértico, micrófilo, espinoso, nopalera, izotal y cardonal.

La fauna se caracteriza por las especies dominantes como: mamíferos: venado, liebre, roedores, víboras de cascabel, aves silvestres, conejo, coyote, zorrillo listado, codorniz y tortola.

2.6. TOPOGRAFÍA

La topografía accidentada da lugar a una serie de escurrimientos que culminan en arroyos cuyos cauces se entretejen y estructuran la traza urbana, definen vialidades, bordes y fronteras. Estos llevan agua en épocas de lluvia por lo tanto la gran parte del año constituyen fronteras secas.

En el municipio de Catorce la topografía es uno de los principales valores marcado por amplios los desniveles. La sierra presenta dos estratos bien definidos el primero es de un color arenisco con diversas estrías generadas por la erosión de los escurrimientos de agua. En el superior se puede ver la abundancia de la variedad vegetal

Bajo el clima árido se han formado suelos pobres de paisaje estepario y sólo reverdece con las irregulares precipitaciones. Las posibilidades del uso del suelo son pecuarias, preferentemente ganado caprino, su uso actual es agrícola para autoconsumo y pastoreo de cabras.



2.7. DIAGNÓSTICO

Los aspectos que integran la parte físico-ambiental son muy útiles en la conceptualización del proyecto arquitectónico porque infieren directamente en el usuario con su actividad.

El proyecto arquitectónico debe resolver el mayor número posible de cuestiones relativas a la calidad ambiental, mediante el cuidado diseño del edificio, para limitar al máximo la incidencia de las instalaciones, minimizando el consumo energético y reduciendo el gasto, la generación de residuos y la producción de contaminación.

De esta manera la calidad arquitectónica y calidad ambiental deben ir estrechamente unidas en la arquitectura, entre las aplicaciones que pueden considerarse como principales están:

- Aprovechamiento de las orientaciones solares en la disposición de los nuevos edificios para una mejor climatización: sol en invierno y sombra en verano.
- Uso de luz natural en la mayor superficie posible, especialmente en zonas de comunicación y distribución que tienen un uso continuado, para favorecer la cualidad espacial y contribuir al ahorro energético.
- Estudio de tratamiento de paramentos interiores -materiales, colores, acabados que aprovechen mejor la luz natural, para evitar al máximo la luz artificial.
- Sistemas de regulación de entrada de luz y de sol, especialmente en los espacios comunes de grandes dimensiones.
- Control estricto de los sistemas de aislamiento y ventilación de los edificios.
- Diseño de los acristalamientos exteriores adecuado a los volúmenes de los espacios y a los usos de los mismos, para conseguir un mejor aprovechamiento de la luz natural y menor despilfarro energético, empleando materiales adecuados, con las mejoras necesarias (rotura de puente térmico, etc.)

De los puntos mencionados se puede concluir sobre la importancia y la manera en que se pueden optimizar los espacios considerando el factor de orientación solar.



III. MARCO SOCIOECONÓMICO

3. POBLACIÓN Y VIVIENDA

Las políticas públicas de vivienda han tenido una visión homogénea y tipificada del usuario, que ha rigidizado el proyecto de vivienda económica. Éste, multiplicado varias veces en la ciudad, entra en conflicto con la variabilidad de las realidades de la familia, por lo tanto del barrio, por lo tanto de una ciudad.

El cruce de las historias familiares con la transformación de la vivienda devela una de las claves del proceso: el *patrón de evolución familiar* es uno de los motores principales para que cada familia vaya satisfaciendo requerimientos que varían con los años.

El patrón *Instalación | Densificación | Diversificación* arroja resultados como el de la vivienda multifamiliar, realidad que no es recogida por las políticas públicas en términos del habitante.

CONCEPTO	DATO		POSICIÓN *
	MUNICIPAL	ESTATAL	
Población total	9,159.00	2,410,414.00	50
Tasa de crecimiento promedio anual(2000-2005)	-1.30	0.80	48
Densidad de población (hab./km2)	5.00	40.00	56
% de municipal con respecto a la estatal	0.40	0.00	50
% de rural	100.00	36.36	1
% de de 64 años	57.90	59.10	12
% de indígena	0.20	11.00	45
% de emigrante	1.50	2.30	33
% de inmigrante	6.10	10.50	28
Número de ocupantes por vivienda	4.60	4.30	26
% de Vivienda que disponen de agua de la red pública	67.60	82.00	34
% de Vivienda con energía eléctrica	77.30	93.90	54
% de Vivienda con drenaje	76.90	76.10	8
% de Vivienda con piso de tierra	21.00	17.80	31

*Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.
Fuente: INEGI, Anuario Estadístico San Luis Potosí, edición 2006.



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO 14

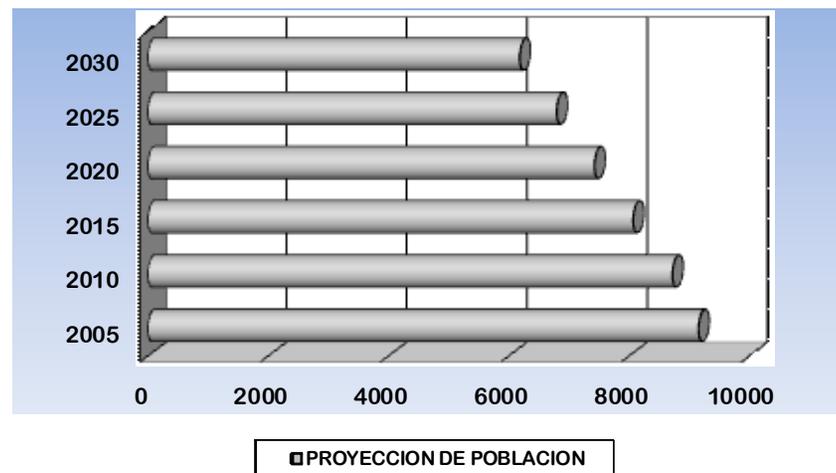


En la siguiente gráfica se podrá apreciar la proyección de crecimiento poblacional en el municipio de Catorce en un periodo de tiempo que compre el presente año 2008 hasta El 2030. Con la cual se pretende pronosticar en términos cuantitativos la demanda al que estará sujeto el Observatorio Astronómico de Real de Catorce.

Cabe señalar que el fenómeno de migración que muestra la tabla 1, es significativo ya que arroja un porcentaje del 1.5% a nivel municipal.

Al observar que en el municipio se está produciendo un decremento en la población, provocado principalmente por la falta de oportunidades laborales, el observatorio astronómico no podrá, por si solo solucionar este complejo problema, pero de alguna manera ayudará en la creación de algunas fuentes de empleo directas y otras tantas indirectas.

Gráfica 1. Crecimiento Poblacional



*Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico San Luis Potosí, edición 2006.



Se contempla a largo plazo, la creación de espacios de carácter científico y cultural, de lograrse se pronostica un nuevo escenario de mejores oportunidades laborales y un sitio de atracción turística, lo cual ayudará a disminuir el fenómeno de migración de Real de Catorce.

3.1. EDUCACIÓN

El fenómeno de migración ha sido uno de los factores que más han determinado las condiciones educativas en el municipio. La población más joven se ve más afectada en este sentido, la mayoría busca oportunidades fuera del municipio, debido a que es escaso el equipamiento con el que se cuenta.

En la siguiente tabla se aprecia un número minúsculo considerable de analfabetismo en proporción con el número de habitantes, por otro lado hay deficiencia en los espacios para este destino.

CONCEPTO	DATO		POSICION MUNICIPAL *
	Municipal	Estatad	
Tasa de Analfabetismo (% de población de 15 años y más)	16.10	9.90	26
% de Población 6-14 años no asiste a la escuela	4.60	4.20	36
% de Población 6-14 años sabe leer y escribir	87.20	87.00	18
% de mayor de 15 años sin instrucción o primaria incompleta.	39.50	27.00	28
Bibliotecas por cada 10,000 habitantes	1.09	0.90	27
Relación alumnos/maestros en primaria	12.82	25.31	1
Relación alumnos/maestros en secundaria	17.51	15.13	34

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.
Fuente:INEGI. II Censo de Población y Vivienda,2005, INEGI. Anuario estadístico San Luis Potosí.



3.2. ECONOMÍA Y EMPLEO

Ahora bien el balance económico que presenta Real de Catorce es muy variado, pero le mayor porcentaje de producción se da en el sector de Comercios y servicios con un 55.3% y un 19.5% en el sector industrial.

Si bien es cierto con la propuesta de un Observatorio Astronómico en el municipio no se solucionaría el problema en términos económicos a largo plazo se podrían generar sitios de atracción turística que refuercen más el sector comercial dentro de la misma zona como un servicio más dedicado a las investigaciones de astronomía.

CONCEPTO	DATO		POSICION MUNICIPAL *
	MUNICIPAL	ESTATAL	
% de en el Sector Agropecuario	25.30	21.30	46
% de en el Sector Industrial	19.50	27.00	33
% de en el Sector Comercio y Servicios	55.30	51.70	5
% de sin ingresos	19.20	12.40	33
% de que recibe menos de salarios mínimos	18.10	16.60	32
% de que recibe menos de 5 Salarios Mínimos	48.80	55.40	26
% de que recibe más de 5 Salarios Mínimos	6.70	15.60	7

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.

Fuente:INEGI. II Censo de Población y Vivienda,2005, INEGI. Anuario estadístico San Luis Potosí, edición 2007.



3.3. LENGUAJE

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas en el municipio asciende a 26 personas. Su lengua indígena es el náhuatl. De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 18 personas que hablan alguna lengua indígena.

3.4. RELIGIÓN

Al año 2000, de acuerdo al citado Censo efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más que es católica asciende a 8,392 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman 406 personas.

3.5. DIAGNÓSTICO

En el aspecto educativo es donde este proyecto podrá tener más impacto, ya que uno de sus fines es divulgar los conocimientos obtenidos en dicho observatorio para impulsar el interés de la astronomía en la sociedad; el observatorio estará a disposición de todos los niveles educativos no solo del estado o del municipio, sino de cualquier institución interesada en el conocimiento de la astronomía como ciencia.

Por otra parte, el panorama general de la economía en México contiene una mezcla de industrias y sistemas agrícolas modernos y antiguos, ambos dominados cada vez más por el sector privado. Los gobiernos recientes han expandido la competencia en puertos marítimos, telecomunicaciones, la generación de la electricidad, la distribución de gas natural para modernizar la infraestructura. Siendo una economía orientada a las exportaciones, más del 90% del comercio mexicano se encuentra regulado en tratados de libre comercio (TLC) con más de 40 países.

Si bien es cierto el lenguaje y la religión no infieren directamente en la determinación de la solución arquitectónica, dan cuenta del tipo de sociedad y cultura. En el estudio de las sociedades, se ha analizado como ambos aspectos juegan un papel importante en la manera de concebir la arquitectura. Los aspectos simbólicos o iconográficos que pueda tener un edificio es el resultado sus usos y costumbres y de cómo conciben la vida, es decir su cosmología.



IV. MARCO URBANO

En este marco se contempla, la estructura urbana, la estructura visible y el equipamiento de una ciudad, es decir el conjunto de elementos edificados que conforman un asentamiento y conforman su imagen. El área de estudio cuenta con características urbanas particulares y las razones corresponden en parte al lugar de asentamiento y a la época minera.

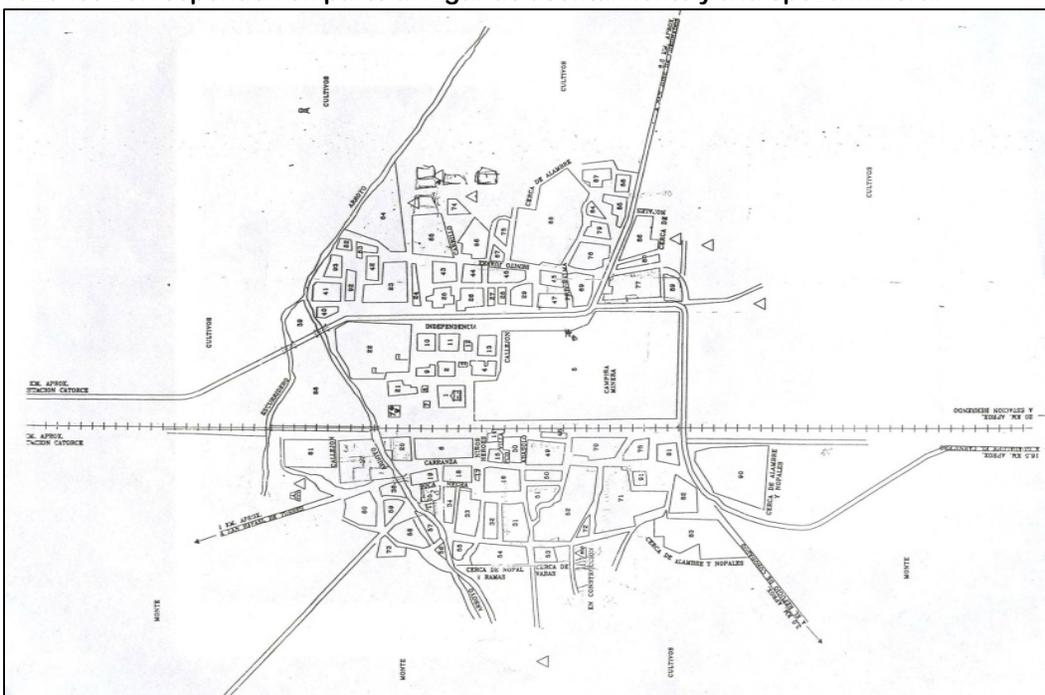


Ilustración 1. Traza urbana de Real de Catorce

se encuentran en muy mal estado.

Después del abandono estos asentamientos presentaron una reestructuración económica siendo Real de Catorce un polo de atracción turístico y comercial, factor que ha marcado las tendencias de crecimiento actuales y que influye en su imagen.

1. ESTRUCTURA URBANA

Debido al carácter rural del municipio los asentamientos humanos se han desarrollado de forma irregular, ya que la mayor parte de la tenencia de la tierra es de carácter ejidal y la existencia de la subdivisión de propiedades privadas en forma irregular, generándose la traza urbana de plato roto, como se aprecia en el gráfico 10.

La estructura urbana de la zona está dividida por la estación del ferrocarril la cual separa a los dos barrios en el mismo poblado, la parte este del poblado es la más vieja del poblado y cuenta con una plaza donde se desarrollan las reuniones de las autoridades con los habitantes del poblado, la plaza cuenta con algunos juegos deportivos, una sala de usos múltiples que se usa como oficinas y bodegas del DIF con jardines que



4.1. INFRAESTRUCTURA URBANA

Con respecto a la infraestructura, de acuerdo a la investigación de campo se analizó, la disponibilidad y las condiciones de los servicios básicos de infraestructura¹, (electricidad y alumbrado público, red telefónica, servicio de agua potable y red de drenaje y alcantarillado) con los que cuenta el municipio.

4.2. AGUA POTABLE

Se cuenta con un padrón de usuarios con un total de 385 tomas en el centro de la población de las cuales 8 son comerciales y el resto domésticas. La cobertura de la red en el municipio es de 90% con tomas de tipo domiciliario.

4.3. ALCANTARILLADO

No existe red de drenaje en la zona, los desechos se canalizan al subsuelo mediante el uso de la fosa séptica para su absorción. Al carecer de un sistema de alcantarillado las aguas pluviales, tan escasas, no se aprovechan y se filtran directamente al subsuelo, aunque en algunas partes el suelo nos es muy permeable, lo que ocasiona encharcamientos.

4.4. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO

El abasto de energía eléctrica en la zona de estudio es por medio del tendido de cables de la red municipal. Cerca del 100% de la población es abastecida de este servicio, aunque en ocasiones presenta bajas de intensidad. El alumbrado público está presente en menor número pero presenta condiciones favorables.

¹ Fuente: H. Ayuntamiento de Real de Catorce, S.L.P.



4.5. RED DE TELEFONIA

El municipio cuenta con servicio de comunicaci3n vfa telef3nica en casi todos los poblados a trav3s de casetas, adem3s de tener servicio p3blico en los locales comerciales de la zona, el sistema es a base de tarjetas de prepago.

El sistema de telefonfa celular funciona solo en algunas localidades del municipio ya que por la forma del terreno y la poca cantidad de habitantes la se1al es bastante mala.





4.6. VIALIDADES

En cuanto a las vialidades se registra que sólo las primarias tienen una superficie de adoquín, las secundarias y las locales están compuestas de empedrado en mal estado, contando en menor medida con banquetas de concreto de 0.90 a 1.20 metros de ancho.

CONCEPTO	DATO		Posición Municipal *
	Municipal	Estatad	
Red Carretera Federal (Km.)	0.00	2,117.60	47
Red Carretera Estatal (Km.)	73.80	2,931.60	12
Red Caminera Rural	144.30	6,906.20	17

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.
Fuente:INEGI. II Censo de Población y Vivienda, 2005, INEGI. Anuario estadístico San Luis Potosí, edición 2007.

Los conflictos vehiculares en la zona de estudio son prácticamente nulos, ya que existe muy poca afluencia vehicular en las vialidades exceptuando el túnel OGARRIO que es el principal acceso a real de catorce en donde existe un flujo vial medio.No se cuenta con mobiliario urbano como lo son señalizaciones o indicaciones, postes de semáforos, en el gráfico 11, se puede apreciar un perfil de las calles existentes en el municipio, su amplitud contempla los dos sentidos vehiculares. La zona de guarniciones contempla un ancho mínimo necesario para el tránsito peatonal. La mayoría de ellas están hechas a base de materiales típicos del lugar, tales como la piedra bola y la piedra caliza.



Ilustración 3.1. Perfil de calles

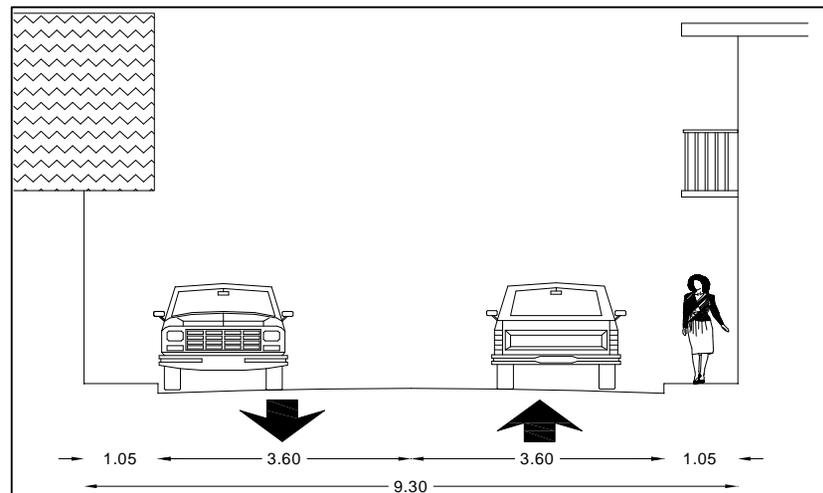


Ilustración 2. Perfil de las vialidades

4.7. EQUIPAMIENTO URBANO

4.7.1. EDUCACIÓN

El municipio cuenta con servicios de educación básica (preescolar, primaria, secundaria), nivel medio y capacitación para el trabajo. En la siguiente tabla se muestran las cifras de de educación por unidades en los diferentes tipos de área.

El municipio cuenta con planteles de educación media, como: un bachillerato general y una técnica con especialidad en capacitación para el trabajo.

De la población de 15 años y más se tienen 5,117 alfabetas contra 1,021 analfabetas que representan el 16.63% de analfabetismo.



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO 14



- 31 jardines de niños, tanto en el área urbana como rural.
- 37 escuelas primarias en el área urbana y rural.
- 20 escuelas en el área urbana rural.
- 2 planteles de educación media
- 2 escuelas de bachillerato general.
- 1 escuela normal enfocada a la preparación de maestros de educación primaria.

De la población de 15 años y más se tienen 8,731 alfabetas contra 1,208 analfabetas que representan el 12.15% de analfabetismo.

4.7.2. SALUD

La demanda de servicios médicos de la población del Municipio, es atendida por organismos oficiales y privados, tanto en el medio rural como urbano. El municipio cuenta con un total de 7 unidades médicas Unidades de Primer Nivel de Atención Médica S.S.A. I.M.S.S. I.S.S.S.T.E I.M.S.S. Esta cobertura de servicios médicos alcanza al 98.8% de la población total, quedando el 1.2% de la población sin acceso a los servicios médicos. El municipio cuenta con 7 casas de salud con su respectiva auxiliar de comunidad en donde se dan pláticas y orientaciones en materia de salud reproductiva, primeros auxilios, etc.

CONCEPTO	DATO		POSICION MUNICIPAL *
	MUNICIPAL	ESTATAL	
Tasa bruta de mortalidad por cada 1,000 habitantes	4.15	4.55	20
Tasa de mortalidad infantil por cada 1,000	17.32	10.62	51
% Población derechohabiente respecto a la población total	41.46	49.97	26
Unidades médicas por cada 10,000 habitantes	2.63	12.01	2
Médicos en instituciones de salud públicas por cada 10,000 habitantes	10.92	13.15	14

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.
Fuente:INEGI. II Censo de Población y Vivienda, 2005, INEGI. Anuario estadístico San Luis Potosí, edición 2007.



4.7.3. ESPACIOS CULTURALES

- El centro del municipio es un espacio cultural y a la vez turístico y como atracción turística se encuentra:
- El propio municipio, que es un auténtico rincón de pueblo colonial.
- El Cañón de San Bartolomé.
- Grutas, como Jaquis y La Alberca.
- Mirador.
- Cañada de los Catorce.
- Monumentos Históricos
- El municipio cuenta con:
- El Templo de la Purísima Concepción de Real de Catorce.
- Santuario de Guadalupe.

4.7.4. COMERCIO

El principal tipo de comercio es la venta de artesanías y en segundo lugar las tiendas de abarrotes, pero están muy mal surtidas. La actividad comercial del municipio se lleva a cabo en establecimientos de diferentes giros y tamaños, de propiedad privada. El sector oficial participa con 19 establecimientos comerciales, tanto en la zona rural como en la urbana.

4.7.5. TRANSPORTE

Para transportarse en este municipio se da principalmente por medio del transporte privado aunque esporádicamente se habilitan jeeps o camionetas particulares como un tipo de taxi, en el cual se transportan personas en grupo. No se tiene red de transporte público. Las principales rutas de transporte son: la red caminera: 135 Km. de caminos rurales y la carretera federal México -Laredo la atraviesa de sur a norte. 44 Km. de vías férreas, una aeropista sin pavimentar.



4.8. DIAGNÓSTICO

La infraestructura en el poblado de CATORCE es buena en cuanto a servicio de agua potable, energía eléctrica, no se cuenta con drenaje, y solo se cuenta con letrinas ya que en el poblado no se ha hecho una labor para que cuente con él, y que toda la población del lugar cuente con los servicios básicos indispensables.

- El agua potable se les hace llegar por medio de la red pública que abastece al poblado por lo cual no se carece del servicio de abastecimiento de agua, pero el gran problema es que no es del todo potable ya que según algunos comentarios de la población el agua está contaminada, por la actividad de la minería que ahí se daba.
- La energía eléctrica, solo se ausenta cuando se tiene que hacer alguna reparación o ampliación del servicio, el cual generalmente siempre existe y el servicio es bueno en general ya que no sufren cortes ni apagones.
- En cuanto a comunicación se trata solo se cuenta con un Internet en algunas pares del poblado y solo se puede conseguir telefonía de larga distancia con UNEFON (tarjeta pre-pago), y TELMEX; ya que no hay servicio de telefonía celular.

Su cabecera municipal resulta de gran importancia ya que cuenta con la mayoría de los servicios a los cuales tienen derecho los pobladores al igual que es el centro de abasto de las localidades aledañas por medio de un mercado ambulante (tianguis) que se establece en la cabecera municipal una vez por semana.

Es además un paso obligado hacia el poblado de real de catorce, que servirá como enlace cultural entre pueblo y el observatorio ya que dicho poblado es un atractivo turístico importante en la región.



4.9. CONCLUSIONES GENERALES

De la investigación realizada y con base en los marcos de referencia teórica y de campo, se desprenden algunas consideraciones que comprueban la validez de un Observatorio Astronómico en Real de Catorce de acuerdo a la hipótesis inicial, que plantea que la alta demanda de éstos espacios, se debe en gran medida a la falta de políticas públicas que propicien el desarrollo de la investigación científica en nuestro país. La factibilidad arquitectónica de un observatorio astronómico en Real de Catorce y la injerencia que puede tener en la región al ser un sitio de escasos recursos económicos; haciendo énfasis sobre la importancia que ha tenido la observación astronómica en un contexto mundial y particularmente en México.

Por otra parte, el análisis físico, social y urbano permite concluir que en el municipio de Catorce si existe la posibilidad de implementar un proyecto que abarque parte de ese escenario y que además contribuya al desarrollo de de dicho municipio, dado que posee las condiciones para su ejecución.

Es un hecho que el proyecto del observatorio astronómico no representa por sí mismo la solución inmediata de mejorar la situación económica de la población; sin embargo, es una opción para darle apertura a la inversión y financiamiento de nivel federal y estatal de ser así, dicha inversión facilitaría la creación de otros espacios con fines culturales, con la intención de convertir la región en un polo de desarrollo, que apuntale la economía de la entidad con sus diversas actividades (productivas, comerciales y de servicios), lo que generará a su vez todo un proceso de concentración en sus diferentes ámbitos.

De este modo, se puede integrar en un plan maestro la construcción de un planetario y de un centro cultural regional, que permitan definir la zona como cultural y educativa.

El proyecto del *Planetario* estará directamente ligado al del observatorio astronómico, se plantea que en este lugar, se lleven a cabo conferencias, exposiciones y visitas guiadas con la finalidad de mostrar las investigaciones realizadas en el observatorio astronómico.

Este proyecto puede reforzar las actividades más importantes que se desarrollan en el sitio: el turismo y comercio de la zona lo que a su vez significa resolver parte de los problemas económicos y sociales que acusa actualmente el municipio; puede contribuir también a la generación de empleos, y presentar un mejor escenario a nivel educativo para la población joven con lo que se estaría frenando de algún modo el fenómeno de la migración.

Con el desarrollo de programas pedagógicos dirigidos a niños, jóvenes y adultos y con prácticas básicas se promoverá la construcción del pensamiento crítico, una actitud científica hacia la vida y las ciencias del espacio, así como también la exploración de las maravillas del universo.



V. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5. ANALISIS DEL SITIO

Después de haber hecho el estudio de las condiciones físicas y sociales de Real de Catorce y de saber el papel que juega el territorio o espacio, encontramos que es importante a nivel de micro región, concentrando la mayoría de los servicios, actividades de intercambio y de producción con otras localidades, es también donde se encuentra el ámbito administrativo y se ubica la mayoría de la población.



Ilustración 1. Foto aérea de la población de Real de Catorce

Además de los aspectos físicos del sitio ya descritos en capítulos anteriores, una de las características de mayor importancia que posee el sitio para la observación astronómica, es lo seco de su clima lo cual influye en la poca nubosidad y la cercanía con el **Trópico de Cáncer**, esta característica lo hace uno de los mejores lugares, porque posee los 20° grados como mínimo con respecto al horizonte, óptimos para el desempeño de dicha tarea.

Para poder llegar a definir la zona de estudio, se tuvo que detectar a los poblados aledaños o contiguos e integrarlos en una micro-región, dependiendo de la cercanía y las relaciones urbanas que guardan entre sí.

Los puntos fijos localizados de acuerdo al radio de estudio, permitió el trazo de la poligonal. La zona de estudio se encuentra delimitada físicamente por tres localidades: la cabecera municipal de Real de Catorce al noreste; al sureste; el poblado de la Estación Wadley, por estar ubicado paralelamente a la vía ferroviaria: México Laredo y a 200m aproximados a la carretera federal hacia Matehuala. Al suroeste, este punto se colocó sobre el poblado de la Cordoncita, al noroeste; ubicamos nuestro cierre de poligonal con el Tanque de Dolores.



5.1. LOCALIZACIÓN DEL TERRENO

Para la selección del predio destinado al Observatorio Astronómico, se consideró una zona rural y despoblada, alejada lo más posible de cualquier núcleo urbano, con el fin de obtener las calidades físico-ambientales necesarias para la una óptima observación tal como se mencionó anteriormente.

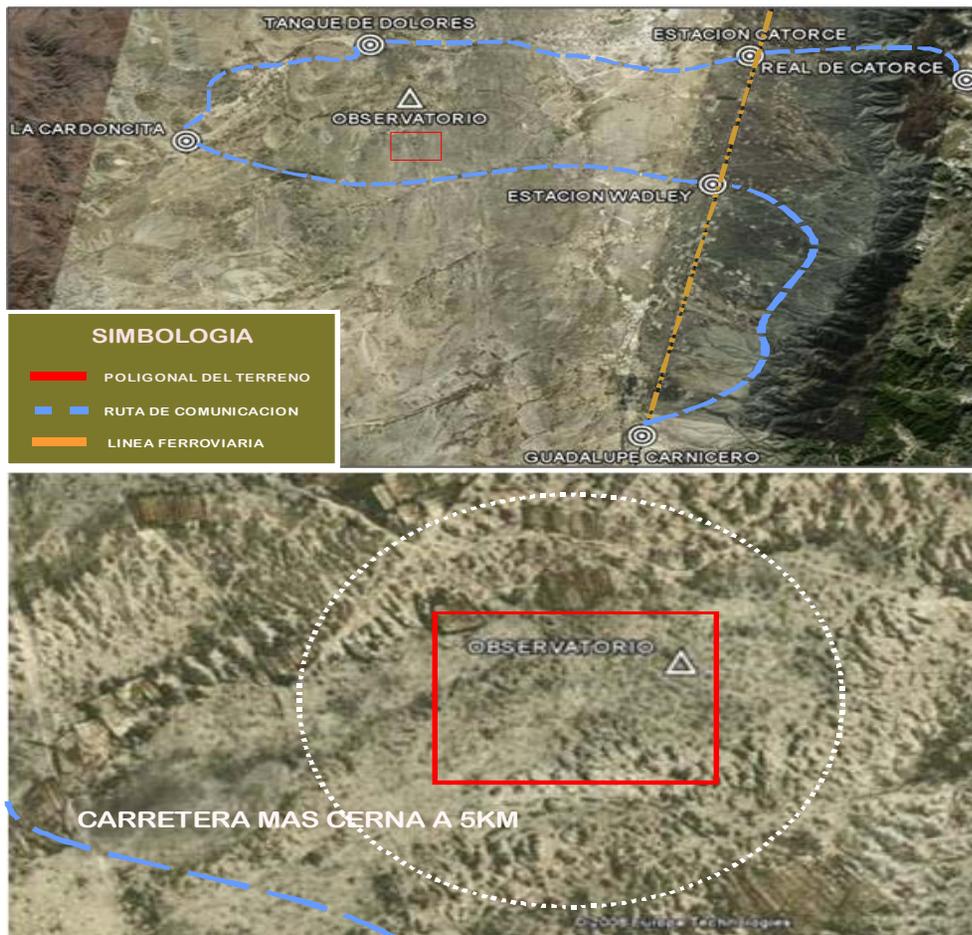


Ilustración 2. Polígono del predio.

La ubicación que se planteó es viable, cuenta con una red carreteras que en buenas condiciones. Cruza por los poblados más importantes de la región y lo que significa una fácil vía de acceso hacia el terreno. Tiene una distancia aproximada de unos 5 kilómetros del poblado de Taque de Dolores como el poblado más cercano.

Se localiza sobre la carretera federal que va de San Luis Potosí- Saltillo en el tramo correspondiente Villa de Guadalupe- Vanegas.

Sus coordenadas geográficas son: $23^{\circ} 30'$, al sur $23^{\circ} 29'$ de latitud norte; al este $100^{\circ} 95'$, al oeste $101^{\circ} 00'$ de longitud oeste.

El área del terreno es de 2 hectáreas aproximadamente, localizado a 2 Km. de la carretera más próxima que va de Estación Wadley al poblado de Cordoncita y una línea ferroviaria que va de Guadalupe C. a Estación Catorce, como se observa en el gráfico 13. Muestra un acercamiento de lo que es el trazo poligonal del terreno, la topografía del sitio es muy variada, está circundada de montañas y pequeños lomeríos, sin embargo el área que enmarca el terreno es prácticamente plana, es decir; la pendiente es poco pronunciada y varía entre 1 y 2 metros en algunos puntos.

En la foto 1. Se aprecia la topografía del terreno, siendo ésta regular en casi todos los puntos. La vegetación en su mayoría es de cactáceas y matorrales, lo cual habla el tipo de suelo y clima semiseco.



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO 14



La foto 2. Muestra una perspectiva del interior hacia el exterior del predio, de remate visual natural se ve el cerro del quemado, un símbolo para los habitantes del municipio.

El polígono del terreno, como se aprecia en el dibujo es rectangular, los ángulos que forman en sus vértices son de 90° y hay una mínima diferencia entre cada curva de nivel, lo que nos habla de una topografía bastante regular.



Ilustración 4. Perspectiva hacia el interior del predio



Ilustración 3. Perspectiva hacia el exterior del predio



5.2. MODELOS ANÁLOGOS

Luego de presentar un panorama general de lo que ha sido la Astronomía en el mundo y su repercusión en la Arquitectura, a continuación se hará una descripción de los observatorios existentes en México. Desde el punto de vista, formal, funcional, ambiental. La intención de este análisis se enfoca en tomar como referentes las construcciones de este tipo, con la intención de identificar los elementos más comunes en términos de diseño, así como las carencias y demandas espaciales. De este modo puede plantearse un programa de necesidades más acorde a la realidad de este género de edificios.

La siguiente tabla indica la ubicación, por localidad y estado de los observatorios que existen en nuestro país de acuerdo a la capacidad instalada y al número de investigadores por institución. Los observatorios más importantes son los de San Pedro Mártir, a cargo del Instituto de Astronomía¹ de la UNAM y el observatorio Guillermo Haro en Cananea, propiedad del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, dependencia a cargo de la Secretaría de Educación Pública y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

OBSERVATORIO	ESTADO
- Observatorio de San Pedro Mártir	BAJA CALIFORNIA NORTE
- Observatorio de Cananea	SONORA
- Observatorio de Tonantzintla	PUEBLA
- Observatorio de Chapa de Mota	EDO. DE MEXICO
- Observatorio de Oaxaca	OAXACA
- Observatorio de la Universidad de Guanajuato	GUANAJUATO
- Observatorio de Villa hermosa	TABASCO
- Observatorio de Zacatecas	ZACATECAS

¹ El Instituto de Astronomía de la UNAM tuvo sus inicios en 1878, y tomó el nombre actual en 1960. Tiene dos sedes, una en Ciudad Universitaria y la otra en Ensenada, Baja California. Además, el Observatorio Astronómico Nacional cuenta con dos estaciones de observación, una en San Pedro Mártir, Baja California, y la otra en Tonantzintla, Puebla.



OBSERVATORIO DE SAN PEDRO MARTIR

El Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir (OAN-SPM), se localiza en el parque nacional San Pedro Mártir en Baja California Norte a una altura de 2840m sobre el nivel del mar, siendo este uno de los tres lugares del mundo con menor nubosidad; los otros dos son la costa occidental de África y la región centro-norte de Chile, aproximadamente el 70% de las noches del OAN-SPM son aptas para realizar observaciones o estudios astronómicos y casi el 40% son de excelente calidad.

Los tres telescopios del OAN-SPM son de 2.1, 1.5 y 0.84m de diámetro, el de 2.1 cuenta con tres espejos secundarios intercambiables que le dan razones focales, este telescopio es uno de los más grandes de América Latina. Existen otros telescopios de mayor tamaño instalados en Chile, pero pertenecen a países europeos o a E.U.A.

Debido a las características topográficas del terreno, fue necesario construir plataformas para apoyar su estructura, el interior de esta plataforma da lugar a un sótano donde se alberga el sistema de calefacción.

Los módulos presentan una planta hexagonal, del hexágono central se desprenden seis alas en las que se adecuaron espacios para habitación o servicios sanitarios, una de las alas es el acceso, donde se genera una vestibulación que reduce la pérdida de temperatura interior.



Cada ala tiene su propia ventilación e iluminación, sin embargo el espacio común intermedio solo está iluminado por un domo en su parte superior y con el recubrimiento de espuma que se tuvo que aplicar en el exterior, la cantidad de luz en esta área se redujo sustancialmente creando la necesidad de iluminar artificialmente esta área durante el día y la noche.

Esto representa un consumo exagerado de energía eléctrica y provoca una sobre demanda a las plantas generadoras.

Ilustración 5. Vista exterior del observatorio.



OBSERVATORIO DE CANANEA

El Observatorio Guillermo Haro en Cananea es el más reciente y cuenta con telescopio refractor de 2.12m de diámetro en su espejo principal, por lo que es el telescopio más grande de México.

El diseño de este observatorio es eficiente, pese a esto existen algunos problemas en cuanto a su concepción arquitectónica, ya que aunque la propuesta formal del edificio es estética, el proyecto en su conjunto no resulta muy funcional.



El planeamiento del programa arquitectónico del observatorio de Cananea propone la integración de todos sus elementos dentro de un mismo edificio, lo cual provoca que el calor generado por los niveles inferiores del edificio, (destinados a habitación y servicio), genere perturbaciones de temperatura en el área superior de observación.

La forma cilíndrica de la base dicta la forma, distribución y orientación de los espacios contenidos en ella, resultando así, un observatorio que, si desde el punto de vista tecnológico y formal, puede impresionar a cualquiera, desde el punto de vista arquitectónico-funcional, deja mucho que desear.

Ilustración 6. Perspectiva exterior del observatorio.



OBSERVATORIO DE TONANTZINTLA

El terreno donde se encuentra consta de 16 hectáreas de las cuales 8ha pertenecen a la UNAM y las 8 hectáreas restantes al Instituto de Astrofísica, Óptica y Electricidad (INAOE).

La distribución de los edificios se realizó de acuerdo a la topografía del lugar. Los caminos se comunican por medio de caminos irregulares dentro de un área boscosa y agradable.



Ilustración 7. Contexto actual del observatorio de Tonantzintla.

El edificio de captación consta de un cuerpo longitudinal de tres niveles unidos por un puente. El vestíbulo está techado por un gran domo en forma de cúpula en gajos, que hacen referencia a los observatorios astronómicos. En el edificio hay también salones de clases y cubículos de investigación, biblioteca general y archivos de placas astronómicas, laboratorios, bodegas, talleres (de instrumentación de óptica, mecánico, etc.), zona habitacional (para los visitantes), centro de información, caseta de vigilancia, sala de eventos y áreas deportivas.

Este observatorio es totalmente mecánico y trabaja con cuerdas, mediante un sistema de relojería que sirve para contrarrestar el movimiento de la tierra. La estructura es de metal y todo el interior es de madera. Toda esta estructura es la que estuvo montada en el observatorio de Tacubaya.

El giro del telescopio es mediante una serie de poleas que dan vueltas para controlar su velocidad, las poleas funcionan por medio de cuerdas; todas las máquinas conformadas por una serie de discos y engranes, que permiten el movimiento del telescopio, están visibles.



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO 14



El conjunto cuenta con un gran taller de óptica donde se fabrican componentes ópticos para microscopios, cuenta con un torno, taladro, prensa, cepillo, etc. Cuenta con una sección especial equipado con mesas de trabajo, maquinaria, almacén, y un equipo mecánico. En ese taller fue construido el telescopio de cananea, Sonora (1979). Cuenta con un taller especial para la construcción del gran telescopio milimétrico (GTM) que capta las ondas de radar; su planta rectangular mide 21 x 42 m y tiene un altura aproximada de 20m; la estructura de la techumbre es metálica y la cubierta es de panel; la puerta es corrediza de dos hojas de 10m de ancho 8m de altura aproximadamente. Los muros son de ladrillos con aplanado de mezcla; una parte esta revestida con poliuretano y otra con yeso; la lamina también es de poliuretano.

El Observatorio Astronómico de Tonantzintla Puebla, (originalmente sede del Observatorio Astrofísico Nacional), en los últimos años ha venido sufriendo cambios drásticos en el uso de sus instalaciones. La mayor parte de las actividades que actualmente se desempeñan ahí son investigaciones en las áreas de la óptica y la electrónica, así como actividades administrativas y de docencia.

Existen dormitorio y áreas de servicio para los investigadores, así como oficinas y aulas. El diferente espacio en el tiempo de su concepción provocó que cada edificio de telescopio obedezca a necesidades tecnológicas distintas, manteniendo algunas constantes de diseño. Adicionalmente, las otras áreas de investigación del INAOE han requerido espacios que si bien cumplen con sus necesidades específicas, tienen muy poco que ver con la astronomía.

El factor que determino el fin de la vida útil del Observatorio de Tonantzintla como tal, fue el crecimiento de las ciudades vecinas de Cholula y Puebla. Este crecimiento ha deteriorado significativamente la calidad del cielo al aumentar la cantidad de partículas de polvo y gases suspendidas en la atmósfera, las cuales incrementan la luminosidad del cielo.

El resto de los observatorios existentes en nuestro país son de menor tamaño y capacidad, y la mayoría se encuentran cerca de la ciudad e incluso dentro de las instalaciones de la institución que la administra. Como resultado de esto, sus necesidades se reducen al mínimo debido a su proximidad con un centro urbano y a la menor cantidad de usuarios.



5.4. CRITERIOS GENERALES

Los criterios empleados para el planteamiento arquitectónico del Observatorio Astronómico de acuerdo al análisis de los modelos análogos, se clasifican en tres:

a) criterios de ubicación, b) criterios de diseño y c) criterios de instalaciones.

5.4.1. CRITERIOS GENERALES DE UBICACIÓN

Dada la fuerte inversión económica que representa la construcción de un observatorio astronómico, su ubicación obedece a un profundo análisis de los factores que determinaran su viabilidad y utilización. Es necesario plantear su ubicación en un sitio que cumpla con las debidas condiciones geográficas, climáticas, luminosas y meteorológicas, para asegurar al máximo el número de noches de observación.

La redondez de la tierra determinara que parte del cielo será observable, a su vez la parte visible del firmamento depende de otras dos circunstancias:

- La posición del observador en el globo terrestre (latitud)
- La fecha y la hora en que estas observaciones se realicen.

Contemplando la fecha y la latitud del observador, se obtienen dos franjas de aproximadamente 2000 Km. de ancho, determinadas por la intersección del ecuador galáctico con la tierra, como las más propicias para la observación astronómica.

Estas dos franjas determinaran las latitudes desde donde es posible observar la mayor parte de la bóveda celeste:

- La franja astronómica boreal de los 23°27' a los 40° latitud norte.
- La franja astronómica austral de los 23°27' a los 40° latitud sur.

Dentro de la franja astronómica boreal, el área que comprende el suroeste de los Estados Unidos y el noroeste de México, es la que reúne las mejores condiciones para realizar observaciones astronómicas.



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO 14



La **altitud** de un observatorio con respecto al nivel del mar se determinara tomando en cuenta el hecho de que la refracción de la atmósfera decrece a mayor altitud debido a la disminución de la masa de aire y el vapor de agua, por lo que es recomendable su ubicación en la cima de una montaña. La atmósfera terrestre es el principal problema para el correcto funcionamiento de un observatorio, y puede influir negativamente de la siguiente manera.

Actúa como filtro para ciertas longitudes de onda, reduce ligeramente el brillo de los objetos celestes en algunos casos y bloqueando completamente su detección. El gas del que está formado es opaco para longitudes de onda más largas que el infrarrojo hasta ondas del orden de 1cm, además las más cortas que 2900 amstrongs.

Es por esto que la mayor parte del espectro electromagnético es invisible para los observadores terrestres. Por lo tanto deberá considerarse además de las características anteriores, un lugar donde no existan, o se presenten en una proporción mínima:

- ❖ **Contaminación Atmosférica:** Es una de las razones más importantes para ubicar los observatorios fuera de las ciudades, ya que la contaminación de humos y polvo actúan como pantalla, reflejando la luz de las ciudades y transformando el cielo negro en gris, reduciéndose así el margen de visibilidad.
- ❖ **Contaminación Lumínica:** La eliminación de la contaminación atmosférica y lumínica regional no tendrá caso si no existe a nivel local y dentro de las instalaciones del observatorio, regulaciones en este sentido. En las noches de observación se deberá limitar el uso de fuentes luminosas que puedan causar deterioro en la calidad del ambiente.
- ❖ **Expansión local de las ciudades:** Se debe elegir un lugar donde no exista la posibilidad del crecimiento de poblados cercanos, lo ideal sería que no exista ningún núcleo urbano o asentamiento cercano al observatorio.
- ❖ **Vibración por viento:** La vibración que produce la fricción del aire con la cubierta de la cúpula del observatorio, se traduce en vibraciones amplificadas cientos de veces por el telescopio, logrando con ello, imágenes de poca calidad, inestables y difusas. La solución se puede dar por medio de elementos naturales que contrarresten la fuerza del viento mediante una barrera macizos arbóreos, lo cual provocará la desviación del viento. La solución técnica se puede dar mediante amortiguadores implementados en la estructura que permitan absorber y disipar los posibles movimientos.
- ❖ **Vibración por tránsito local:** Esto se debe movimientos producidos por el tránsito de personas o vehículos cerca de la plataforma de observación. Estas vibraciones también pueden producir falta de rigidez e inestabilidad en la imagen, con la consiguiente reducción en la calidad de la información obtenida.
- ❖ **Obstaculización del área visible:** La situación de visibilidad es de poco más de 180° verticales por 360° horizontales. Cualquier reducción en estos valores se reflejara en una disminución de la capacidad de observación.

Una vez definida la ubicación geográfica del observatorio, será necesario hacer un análisis de las condicionantes de diseño y operación entre las diversas áreas que integren el conjunto.



5.4.2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Aún cuando las condiciones generales de observación, anteriormente mencionadas son las apropiadas, es necesario observar o crear las condiciones a nivel local que garanticen un óptimo nivel de calidad de las observaciones que se realicen.

Un observatorio está constituido por diversas partes, cada una destinada a una actividad específica, por lo que una eficiente interrelación entre ellas da como resultado el óptimo funcionamiento del conjunto. En términos generales, un observatorio estará integrado por tres áreas fundamentales e igualmente importantes.

- a) En el área de observación, se encuentran los telescopios y por lo general este tipo de edificios se construyen con forma cilíndrica, ya que sirven de asiento a la cúpula rotatoria que cubre al telescopio. El movimiento de la cúpula debe permitir realizar observaciones de 360° en sentido horizontal y de más de 180° en sentido vertical. Es común que estos edificios sean de varios niveles, destinados a alojar bodegas de instrumentos, áreas de descanso, laboratorios y servicios sanitarios, sin embargo, estos niveles almacenan y generan calor por lo que es recomendable mantener al mínimo el número de niveles y procurar al máximo su ventilación a fin de facilitar y acelerar la igualación de temperaturas.
- b) El área de observación debe de estar lo suficientemente aislada o separada de las demás instalaciones a fin de evitar perturbaciones de luz, calor o variaciones generadas por otras edificaciones. Por esta razón el área de habitación debe ubicarse alejada del área de observación.
- c) El área de habitación comprende áreas de administración y servicio, tales como cocina, comedor, estancia, bodegas y enfermería, así como los dormitorios. La ubicación y características de los dormitorios estarán determinadas por el tipo de actividad de los usuarios. Como la mayoría de las observaciones astronómicas se realizan por la noche, es importante que las habitaciones de los investigadores y personal de apoyo que cumpla con el mismo horario estén alejadas de las áreas de tránsito y deberán ser confortables; debido a los distintos horarios de las actividades de operación y observación, el área de servicio común debe tener un horario permanente, por lo que deberá separarse o aislarse de los dormitorios.
- d) Finalmente el área de talleres se integra por los talleres mecánicos, de óptica y electrónica, así como de las demás instalaciones necesarias para permitir la operación del observatorio; planta generadora de electricidad, subestación eléctrica, etc.

El correcto funcionamiento del observatorio astronómico, dependerá del correcto desempeño y operación de cada una de las áreas y de la interrelación que se da entre las mismas. A partir de las características que definen la ubicación y relación entre las partes que componen el conjunto, se obtienen las siguientes determinantes para el diseño del observatorio astronómico.



- Adecuar el proyecto a las características geográficas y climáticas del lugar.
- Adaptar el proyecto a la topografía existente.
- Evitar la cercanía de núcleos urbanos.
- Evitar la contaminación atmosférica y lumínica.
- Evitar al máximo las vibraciones en el área del telescopio.
- Evitar obstáculos visibles para el telescopio.
- La cimentación del telescopio deberá ser independiente de la cimentación del edificio protector.
- Las cúpulas deberán tener la posibilidad de visibilidad horizontal de 360° y de 180° vertical.
- El diámetro de la cúpula estará determinado por el tamaño físico del telescopio.
- Orientación correcta de todos los edificios que formen parte del conjunto de acuerdo a su funcionamiento.
- El área de servicios deberá estar adecuadamente relacionada con los dormitorios.
- Definición correcta de las áreas, separando perfectamente las áreas abiertas al público, de las áreas restringidas a él.

5.4.3. CRITERIOS DE INSTALACIONES

A) CRITERIO DE INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

El sistema que se propone para el abastecimiento de agua en el conjunto, es por medio de la construcción de una cisterna, que será abastecido a su vez mediante el transporte de agua extraída de un pozo cartesiano detectado en la zona.

El agua potable se distribuye directamente a los edificios utilizando válvulas reguladoras de presión en cada uno de ellos. Para contar con una reserva de agua, se plantea que la construcción de la cisterna sea bastante grande par el almacenamiento de agua y que cuente con un sistema mecánico de bombeo.

Las descargas de las aguas negras se realizarán mediante su conducción a fosas sépticas que pasarán por procesos bioenzimáticos formados por una primera capa de fermentación y una más de oxidación, siendo el afluente eliminado en un pozo de absorción ya que la zona carece de un sistema de drenaje. Este sistema deberá contar con registros a cada diez metros. La descarga de aguas jabonosas se conducirá hacia los pozos de absorción.



B) CRITERIO DE INSTALACION ELECTRICA

Debido a que no existe tendido eléctrico ni tampoco líneas de alta tensión en la zona, la totalidad de energía eléctrica necesaria para alimentar el conjunto Observatorio y los subconjuntos que lo componen, se puede producir a partir de generadores diesel como primera solución; o bien se contempla a mediano plazo el empleo de energías alternativas para generar electricidad, debido a que las condiciones climáticas con las que cuenta el municipio lo permiten.

La primera forma de producir energía se puede dar mediante una subestación eléctrica que distribuya la energía eléctrica generada a los conjuntos habitacional y de talleres por medio del diesel, mientras que una línea adicional con sus respectivas generadoras de emergencia operada por interruptor de transferencia automática alimenta con su propia subestación al telescopio. Por otra parte en la iluminación y alimentación eléctrica interior se procura ofrecer el máximo confort, la iluminación exterior del conjunto deberá ser reducida al mínimo a fin de evitar la contaminación lumínica del cielo y de la calidad de las observaciones astronómicas.

En el capítulo II referente al medio físico, se diagnosticaron las condiciones naturales con las que cuenta Real de Catorce, una de ellas es factor de viento, proveniente del norte hacia el sur. La intensidad del viento puede ser canalizada para la producción de energía.

A continuación se describirá en forma general, dos alternativas que pueden solventar esta carencia mediante ecotecnias, lo que le daría un carácter de sostenibilidad al proyecto del Observatorio Astronómico.

La **energía eólica** es la energía que posee el viento y que puede ser aprovechada directamente o ser transformada a otros tipos de energía, como, por ejemplo, a energía eléctrica.



La energía eólica es variable en el tiempo, su aplicación privilegiada es el bombeo del agua, que puede realizarse en cualquier momento y permite un almacenamiento

Sencillo en caso de desfase entre la manifestación de la necesidad y la disponibilidad de la energía, basta con almacenar el agua bombeada en un depósito.

Para la producción de la electricidad, cabe distinguir dos casos: el de las pequeñas instalaciones autónomas y el de las grandes instalaciones conectadas a una red.



La **energía solar fotovoltaica** es la energía eléctrica que se obtiene directamente del sol. El sol es una fuente de energía gratuita e inagotable, y su utilización no produce emisiones de gases de efecto invernadero.

Mediante unos paneles fotovoltaicos, podemos producir electricidad durante el día, almacenarla y consumirla posteriormente.

La energía solar fotovoltaica es la energía eléctrica que se obtiene directamente del sol. Utilizando energía solar fotovoltaica contribuimos a reducir el consumo y la dependencia de las energías fósiles, reduciendo a su vez las emisiones de gases derivados de su combustión y causantes del efecto invernadero.





5.5. PROGRAMA DE NECESIDADES

Tomando como referentes los observatorios existentes en el mundo y concretamente en nuestro país, se pueden obtener los modelos de comparación que sirven de apoyo en la búsqueda de la solución arquitectónica; ya sea en plástica o formal, funcional y constructivamente. Para el observatorio Astronómico de Real de catorce (OARC) se elaboró un programa que pretende ser más ambicioso en cuanto a l áreas se refiere, y en ese sentido se plantearon cuatro grupos de áreas, clasificados de acuerdo a su función.

I. ZONA HABITACIONAL

- Habitaciones para personal de servicio.
- Habitaciones para personal técnico académico.
- Habitaciones para investigadores y astrónomos.
- Cocina.
- Comedor.

II. ZONA ADMINISTRATIVA

- Oficina del supervisor.
- Salón de Tv.
- Biblioteca.

III. ZONA DE SERVICIOS

La zona habitacional está compuesta por un edificio que alberga principalmente las áreas de habitaciones para investigadores y personal; cocina, comedor y un salón de esparcimiento. En otro sector del mismo están dispuestos espacios de otros usos tales como la biblioteca, la administración, salón de Tv.

En las edificaciones de esta zona se pretende emplear materiales térmicos aislantes para los muros, y poder acondicionar los locales antes las inclemencias del clima que se presenta de manera extrema. Por las mismas razones es necesario proveer un sistema de calefacción por separado. Cada elemento tiene distinta intensidad de uso y tránsito, de acuerdo a dicha intensidad se presentan diversos niveles de pérdida de temperatura durante el día.

Se plantea la ubicación de los dormitorios para el personal de investigadores y académicos en una zona de tránsito escaso y en términos de acústica aislada de la mayoría de los ruidos externos. Cada dormitorio contará con un cuarto de baño, mesa de trabajo y closet.

- Taller de mecánica.
- Taller eléctrico.
- Subestación eléctrica.
- Depósito de agua.
- Almacenes y bodegas.

IV. ZONA DE OBSERVACION

- Área del telescopio.
- Cuarto oscuro.
- A. de monitoreo.
- A. usos múltiples.



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO 14



El piso para la totalidad de las áreas es de loseta de cerámica, por su durabilidad y por su mantenimiento que es en términos económicos. Son poco ruidosos y por su constitución natural es un material térmico lo cual ayudaría a lograr un mejor ambiente en el interior del edificio.

Los espacios presentan una planta en forma radial, cada radio se desprende del centro del cilindro que corresponde al área de observación. De esta forma se derivan las áreas en donde se adecuan los espacios de servicios sanitarios. Cada ala cuenta con su propia iluminación y ventilación natural, sin embargo existen áreas en donde se utilizó el recubrimiento anteriormente mencionado por lo cual no fue posible proveer a algunas áreas de estas condiciones naturales.

Es menester mencionar que la mayoría de las investigaciones de este tipo, se efectúan en jornadas de trabajo de 12 horas aproximadamente. Durante el lapso del atardecer y después del amanecer. Por lo que es necesario garantizar el descanso de los trabajadores con condiciones propicias.

El contar con un sistema constructivo que funcione eficazmente como el aislamiento acústico y térmico es preponderante. De esta forma la zona habitacional se ubica lo más lejos posible de cualquier centro de actividad o tránsito diario. Se consideró una buena orientación para mantener la iluminación necesaria durante el día para las distintas actividades. Para la oficina del director además de los elementos de oficina como el archivo y área de copiado, se planteó un área de descanso.

Para el área de Salón de TV, por ser una zona de esparcimiento y es de tránsito continuo se planteó una ventilación adecuada. Es importante mencionar que dicha área funciona como medio de integración. La instalación necesaria para convertir la señal vía satélite podría aprovecharse para la creación de un circuito cerrado que permitiera a cada usuario si así lo deseara, la instalación de un aparato de televisión para cada habitación.

El comedor satisface una demanda de servicio para 30 comensales simultáneos, en horarios preestablecidos. Tiene liga directa con la cocina, esta debe considerar además de un área de lavado preparado y servido, un almacén, un área de refrigeración. Todas ellas con separación necesaria y características similares a la de un restaurante, además contará con despensa amplia, con un acceso de servicio inmediato y con paredes blindadas para evitar plagas de roedores, muy comunes en este sitio.

El área de los talleres cuenta con gran iluminación y una ventilación suficiente para realizar las distintas actividades. Los muros están cubiertos con un revestimiento térmico en el interior con propiedades anti-inflamable o retardo del fuego. La integración del telescopio junto con esta zona incrementará la demanda de energía eléctrica, por lo que fue necesario considerar un espacio destinado a una subestación eléctrica y plantas generadoras de electricidad.



5.6. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El contar con un edificio de este género supone paralelamente a la implementación de la tecnología más avanzada de observación, la implementación de espacios arquitectónicos funcionales acordes a las necesidades de los investigadores del Observatorio de Astronomía. El programa arquitectónico propuesto para el Observatorio Astronómico de Real de Catorce, se elaboró con base en los criterios de diseño ya descritos y tiene sus fundamentos en los siguientes principios:

- El objeto arquitectónico debe responder al entorno físico natural y contextual.
- Los espacios que se proponen deben obedecer en primer término a las necesidades funcionales del edificio.
- La factibilidad económica está directamente relacionada con las características de la solución de espacio tomando en consideración un mínimo de costos de operación.

La estructura física del programa está compuesta por tres núcleos de zonas:

- ❖ Zona de Observación.
- ❖ Zona Habitacional.
- ❖ Zona de Servicios.
- ❖ Zona Administrativa.

Dichos núcleos se ubican estratégicamente de acuerdo al tipo nivel de circulación: zona pública, semipública y privada. La zona pública contempla los espacios exteriores del edificio: áreas jardinadas, estacionamiento, plaza de acceso, vestíbulo, galería, entre otros; debido a que el nivel tránsito es alto.

Por otra parte la zona semipública integra los espacios de uso medio tales como: el área de comedor, cocina, área de talleres y sanitarios.

La zona privada agrupa las áreas tomando en consideración la intimidad que ellas requieran por sus actividades a las que se destinan y poseen un nivel de tránsito bajo. Sus componentes son: el área administrativa, la dirección, el área de observación y monitoreo, y por último la zona de habitaciones.



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO 14



Espacios	Área m ²	Usuario	Actividad	Mobiliario	Total de áreas
ZONA PUBLICA					
I. Área exterior					
Áreas jardinadas	1820			Lámparas, Bancas, botes/basura	
Estacionamiento público	350		estacionar		
Estacionamiento privado	50		estacionar		
Caseta de vigilancia	9.6	1 persona	Vigilar	Barra, silla	
Plaza de acceso	105				
Explanada	900				
vestíbulo	70				3304.6 m ²
II. A. talleres					
taller de mecánica	35	5	Mantenimiento y reparación	Mesas de trabajo, sillas y equipo	
taller de electricidad	22.5	3	Mantenimiento y reparación	Mesas de trabajo, sillas y equipo	
taller de carpintería	22.5	3	Mantenimiento y reparación	Mesas de trabajo, sillas y equipo	60 m ²
IV. Sanitarios					
Sanitario H	5.5	2/per	necesidades fisiológicas	wc, migitorios, lavabos	
Sanitario M	5.5	2/per	necesidades fisiológicas	wc, migitorios, lavabos	11 m ²



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO 14



Espacios	Área m ²	Usuario	Actividad	Mobiliario	Total de áreas
ZONA SEMIPUBLICA					
Salón de usos múltiples	162	100/per	montaje de exposiciones		
laboratorio	5.5	2/per	análisis de materiales		
Almacén de equipo	18.4		guardado de equipo		
Sala de juntas	44	15/per	reuniones	Sillas, mesa	
					229.9m ²
ZONA PRIVADA					
V. Área administrativa					
Dirección	15.5	1 per	coordinar y dirigir	escritorio, archivero, asientos	
A. observación	50	2/per	estudio del espacio astral	telescopio	
Cuarto oscuro	4.5	4/per	obtención de imágenes	mesas de trabajo	
C. placas fotográficas	5	2/ per	revelado de fotografía	mesas, Sillas y Equipo	
Andador	80		exploración directa	Earandal	
Área de monitoreo	50	8 /per	control por computadora	Escritorio, Archivero Asientos	205 m ²
VI. Área de habitaciones					
Habitaciones (4)	104	1/per	Necesidad Fisiológica	Cama, Closet, Mesas de noche	
Baño(2)	24	1/per	Aseo	Cama, Closet, Mesas de noche	128 m ²
VII. Área de servicios					
Cuarto de maquinas	30			Tanques. Bombas	
Almacén	12			Estantería	
Patio de maniobras	65			Rampa de concreto	107 m ²



OBSERVATORIO ASTRONÒMICO 14



RESUMEN DE AREAS

	AREA	SUPERFICIE (M 2)	PORCENTAJE (%)
1	Áreas exteriores	2825	11.25
2	Servicio de mantenimiento Y servicios	167	2.51
3	Zona habitación	128	11.69
4	Servicios de investigación	515.9	33.61
5	Estacionamiento	465	29.25
6	Andadores	80	11.69
TOTALES		4865.14	100 %



5.7. CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

El universo es infinito, se encuentra en constante movimiento y sabemos que solo formamos una parte minúscula del universo y que mas alla de nosotros se encuentran otras estrella, planetas y formas que no alcanzamos a imaginar o comprender y que al igual que la galaxia en la que nos encontramos están en movimiento.

El concepto para este proyecto es la Vía Láctea, tiene forma de lente convexa, el núcleo tiene una zona central y alrededor de ella tiene brazos que giran y en uno de esos brazos se encuentra el sistema solar, todas las estrellas, los planetas, las nebulosas se encuentran agrupadas alrededor de la vía láctea. La vía láctea es el todo.



Vía Láctea.
La Astronomía es la ciencia que se ocupa del estudio de los astros del cosmos, especialmente de las leyes que rigen su movimiento.



5.8. MEMORIAS DESCRIPTIVAS

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES

HIDRAULICA

La tubería empleada es de cobre de diámetros $\varnothing 13\text{mm}$, $\varnothing 19\text{mm}$ y $\varnothing 25\text{mm}$ respectivamente; cuenta con un sistema de alimentación hidroneumático que va a los muebles con una tubería de cobre tipo L, pared gruesa.

La cisterna tiene una capacidad de almacenaje de 80m^3 de agua, y unas dimensiones de 4.00×8.00 , y una profundidad de 2.50mts . Para los aspersores de riego se proponen marca MGB mod. 14 propulsión .15 con un alcance de hasta 10.00mts de distancia.

SANITARIA

La tubería empleada será de PVC para las salidas de los muebles a los registros, la tubería entre registros será de igual manera de PVC de $\varnothing 150\text{mm}$, con pendiente del 2%. Los registros, según su profundidad, van desde $0.50 \times 0.70\text{mts}$, pozos de visita a partir de una profundidad de 1.70mts ; sus tapas son prefabricadas y con cierre hermético.

La salida de los desechos será a una fosa séptica.

Todos los muebles sanitarios serán marca ideal standar, color blanco.

ELECTRICA

Se utiliza un sistema trifásico a cuatro hilos, con cable del no. 10 hasta 30 amperes y del no. 12 hasta 20 amperes (marca IUSA), la tubería será como mínimo de $\varnothing 19\text{mm}$ con tubo galvanizado tipo conduit pared gruesa. Toda la tubería deberá ir colgante de la losa cuidando que no sufra deformaciones; en muro irán por el interior del tabique.



5.9. MEMORIA ESTRUCTURAL

MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAL

El sistema estructural en el caso observatorio, requiere de cierto nivel de ligereza además de que permita cubrir un gran claro sin necesidad de apoyos intermedios, ya que así lo exige el proyecto; se requiere de dos sistemas diferentes de estructura en el edificio del observatorio, una para el edificio y otra para el telescopio que trabajaran de manera independiente. Los apoyos de esta estructura del edificio será a base de columnas de acero, la estructura del telescopio es a base de columnas redondas de concreto armado de \varnothing de 1.00mts y armadas con 8 varillas del # 5 y estribos @ 0.15mts $f'c = 200\text{Kg/cm}^2$ y acero con $f'y = 4200\text{Kg/m}^2$.

Los muros son de block de 0.13 x 0.20 x 0.40mts, acabado fino, color blanco, con una resistencia a la compresión de 150Kg/cm y juntas con mortero cemento-arena proporción 1 : 5. Como sistema de refuerzo se ahogara una varilla de # 3 en los muros @ 0.60mts.

Para darle mayor rigidez a las columnas y a su vez a los muros, dado que la altura es de 28mts, los entrepisos serán a base de armaduras y de piso de concreto de 10cm se espesor con un armado varillas del # 4 @ 0.15mts en ambos sentidos.

La cimentación se resuelve a base de zapatas aisladas de concreto armado, como resultado de la carga que se está ejerciendo sobre el suelo y la resistencia del terreno que es de 9 ton/m². Se usara plantilla de $f'c = 200\text{Kg/cm}^2$ para evitar el contacto directo de las zapatas con el suelo natural. Las zapatas aisladas tendrán 2.50mts x 2.50mts de desplante, estas para la base del telescopio con un $f'c = 200\text{Kg/cm}^2$ de acero de $f'y = 4200\text{Kg/cm}^2$ y alambre recocido para los amarres.

Las zapatas para el edificio se utilizaran para recibir las cargas de las columnas y los muros, sus dimensiones son de 2.00mts de desplante, concreto de $f'c = 150\text{Kg/cm}^2$, acero de $f'y = 4000\text{Kg/cm}^2$ (para estribos $f'y = 2400\text{Kg/cm}^2$) y alambre recocido.

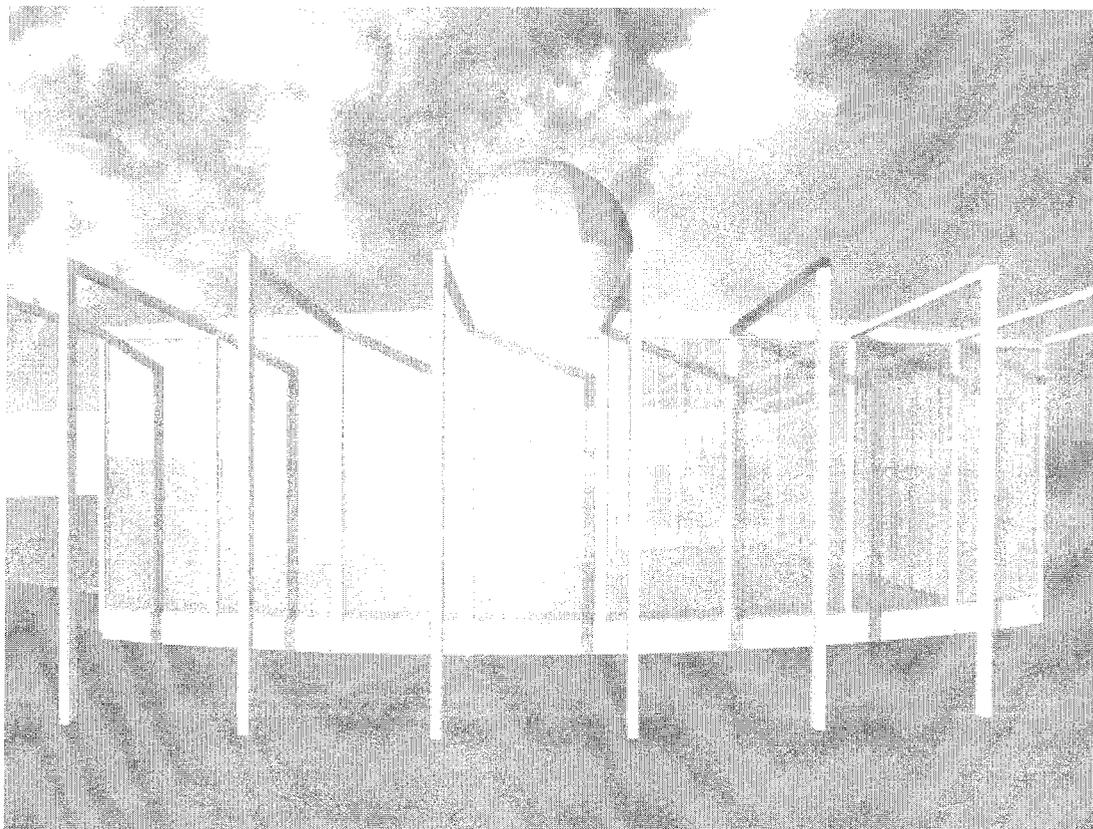
Para las contra trabes, el concreto y el acero es de las mismas características.

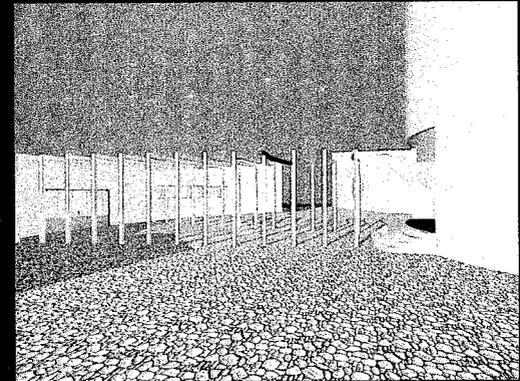
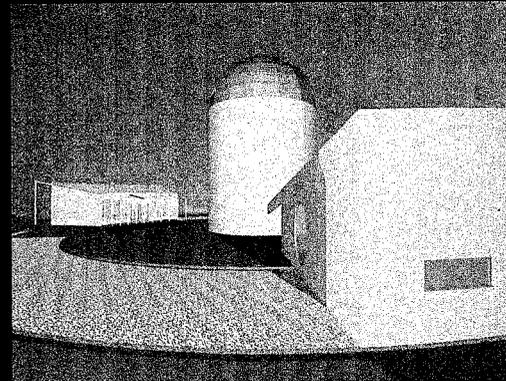
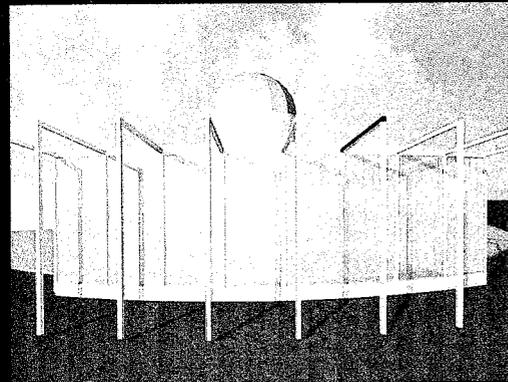
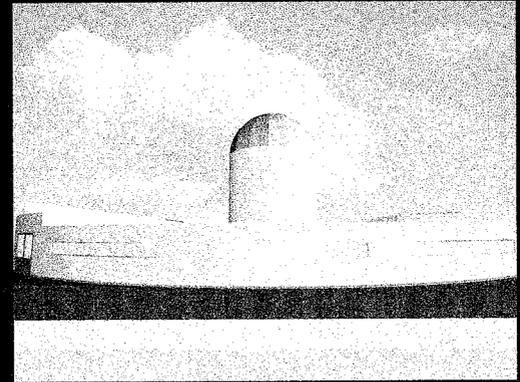
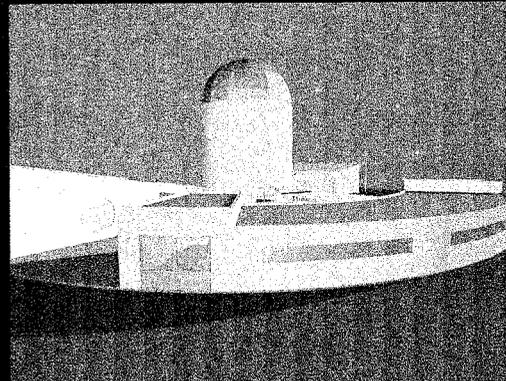
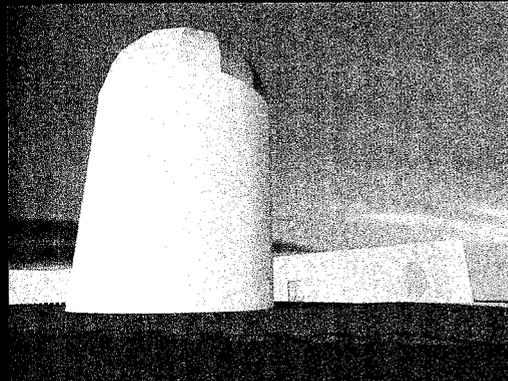
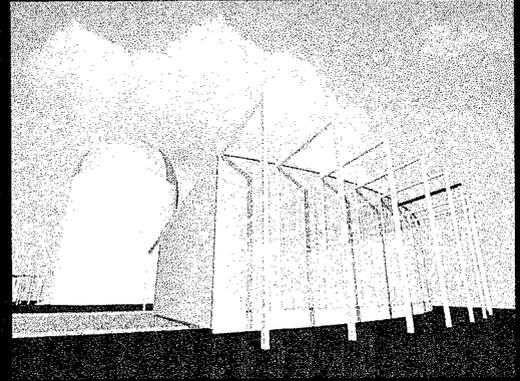
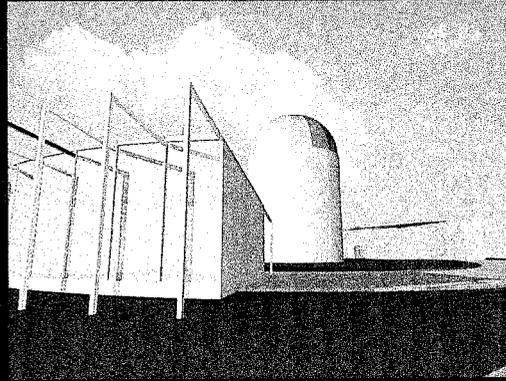
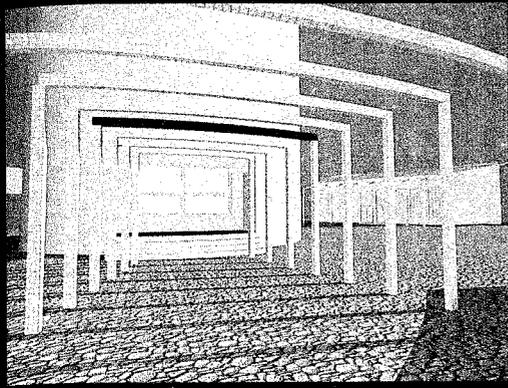
Para todos los casos, el traslape del acero será de 40 veces el diámetro del empleado.

Para el resto de los edificios se modifica el sistema ya que son de un solo nivel, por lo que se propone una estructura de marcos a base de vigas tanto para trabes como para columnas, y losa de concreto armado . Los muros, cadenas y cimentación son del mismo tipo.

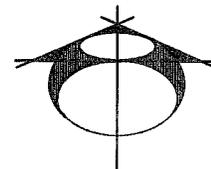


VI. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

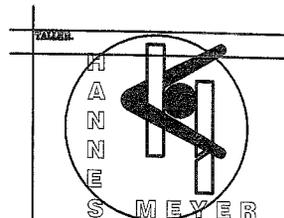
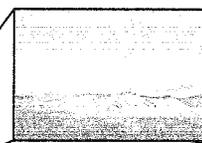
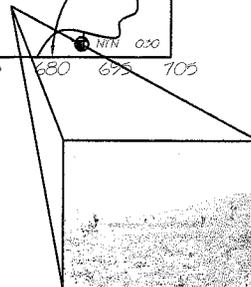
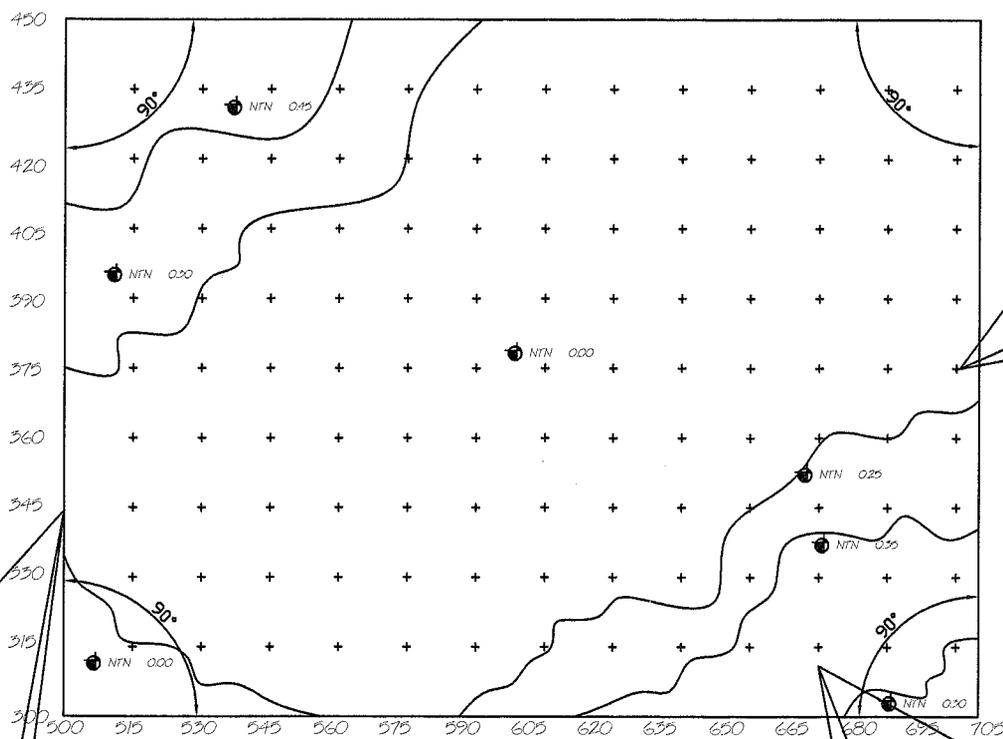




Y 200



X
150



LEGENDARIO

- NTN NIVEL DE TERRENO NATURAL
- INDICA ESTACION DE POLIGONAL
- INDICA CRUZETA DE COORDENADAS

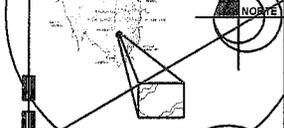
PROYECTO:
OBSERVATORIO
EL QUEMADO

UBICACION:
CATORCE
SAN LUIS POTOSI

PLANO:
TOPOGRAFICO

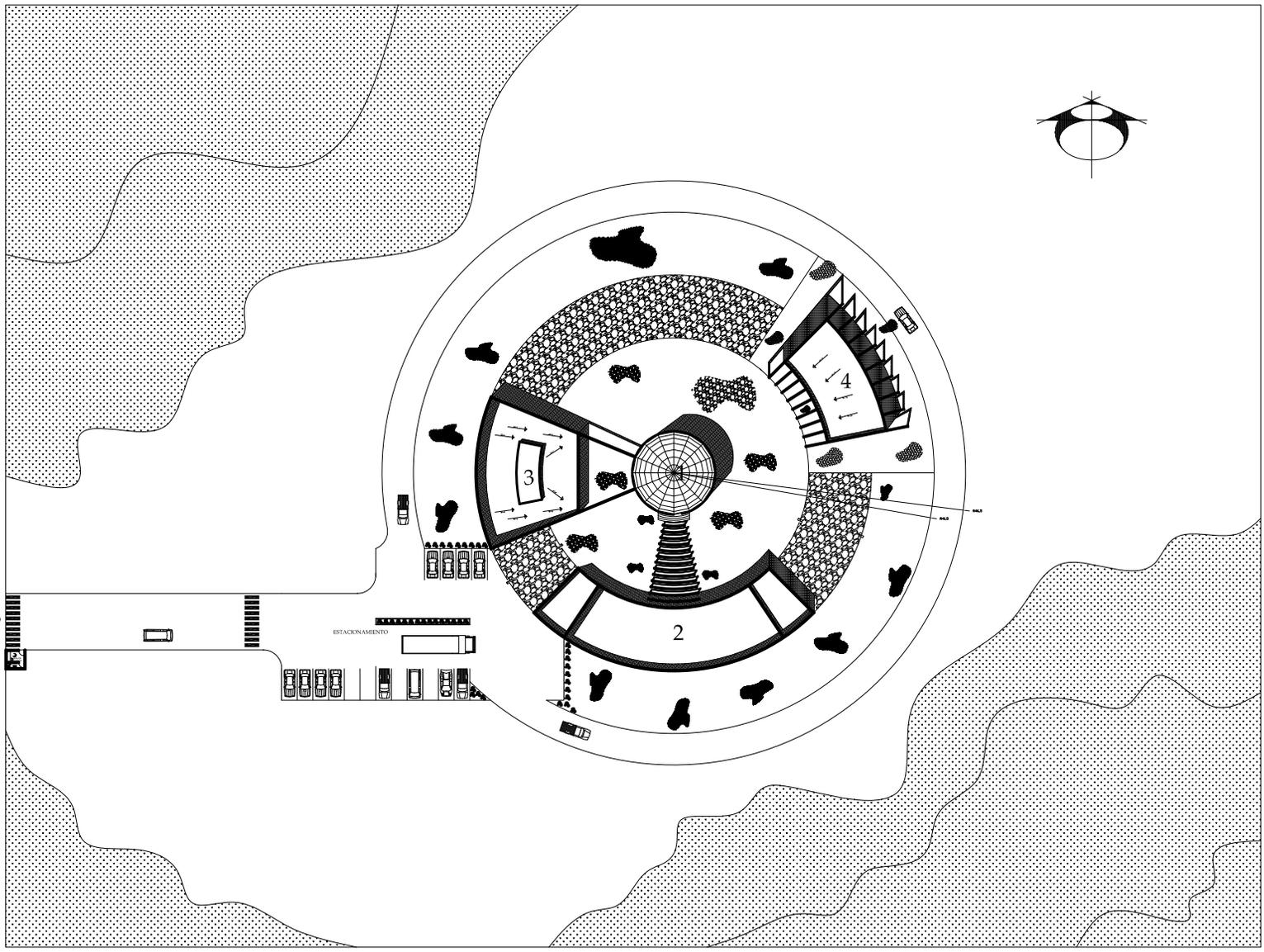
PROYECTO:
ISRAEL
JIMENEZ QUIROZ

ASISTENTE:
ARG. JAVIER ORTIZ PAREZ
ARG. HUGO FORNAS BLAZ
ARG. HECTOR SAMUÑO V.



CLAVE: TOP **ESCALA:** 1:2000

No. PLANO: 1001 **(CONT. NTA.)**



PLANTA DE CONJUNTO

TALLER.

HANNE S MEYER

ESPECIFICACIONES:

1. OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
2. EDIFICIO DE APOYO AL OBSERVATORIO
3. CASA DE INVESTIGADORES
4. SALA DE USOS MÚLTIPLES

PROYECTO.

OBSERVATORIO EL QUEMADO

UBICACION.

CATORCE SAN LUIS POTOSÍ

PLANO.

PLANO DE CONJUNTO

PROYECTO.

ISRAEL JIMÉNEZ QUIROZ

ASORES:

ARQ. JAVIER ORTIZ PÉREZ.
 ARQ. ILIUS NORRIS RUIZ
 ARQ. HECTOR SÁNDUO V.

UBICACION.

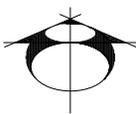
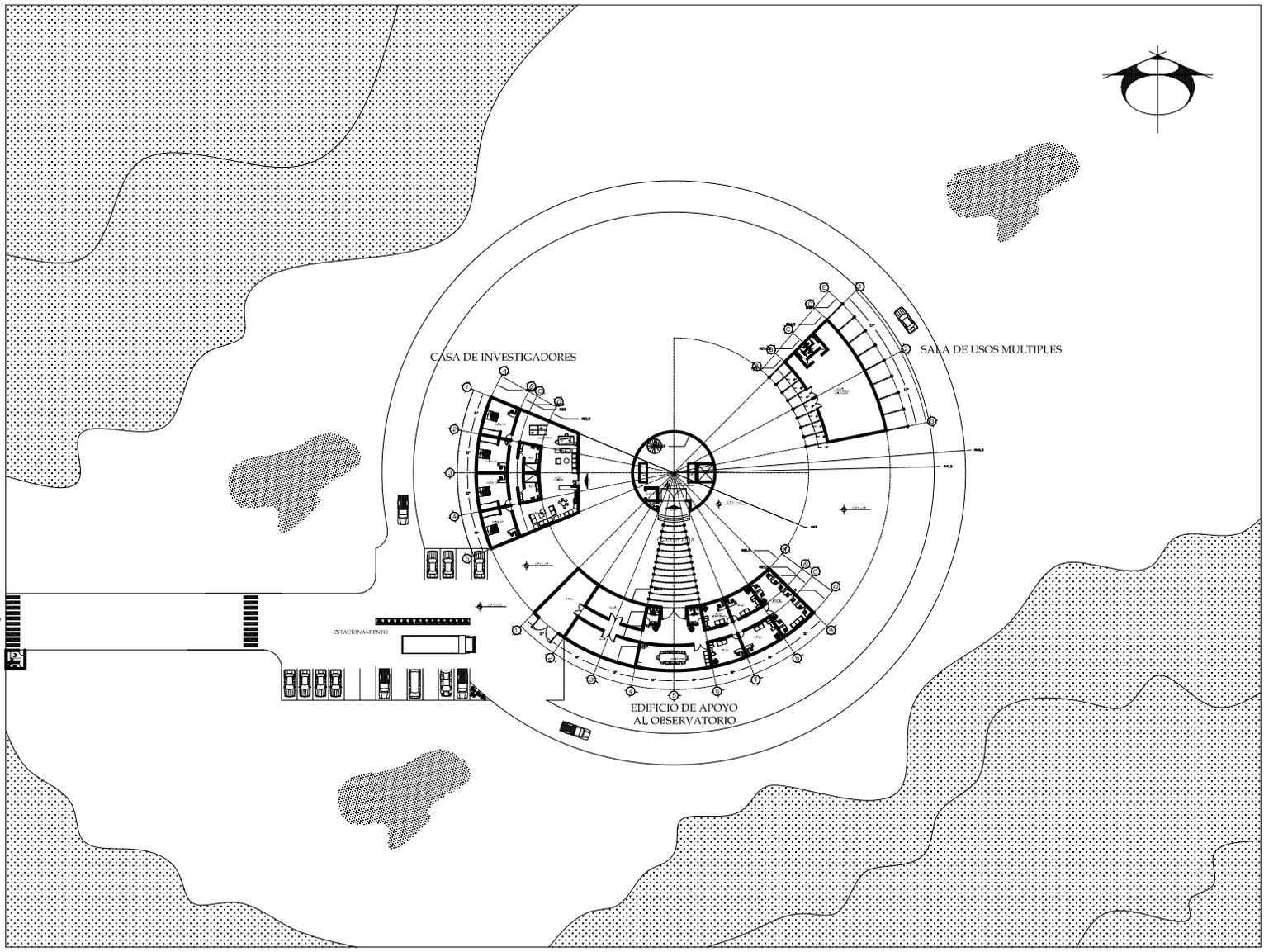
NOORTE

CLAVE: ARQ-1

ESQ. 1:200

No. PLANO.

8/COT. MTS.



PLANTA ARQUITECTONICA
DE CONJUNTO

TALLER.

HANNES MEYER



ESPECIFICACIONES.

PROYECTO.

OBSERVATORIO
EL QUEMADO
UBICACION.
CATORCE
SAN
LUIS
POTOSI



PLANO.
**ARQUITECTONICO
DE CONJUNTO**



PROYECTO.
**ISRAEL
JIMENEZ
QUIROZ**

ASESORES. ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HUGO PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO V.

UBICACION.

CLAVE - **ARQ-2** ESC. 1:200

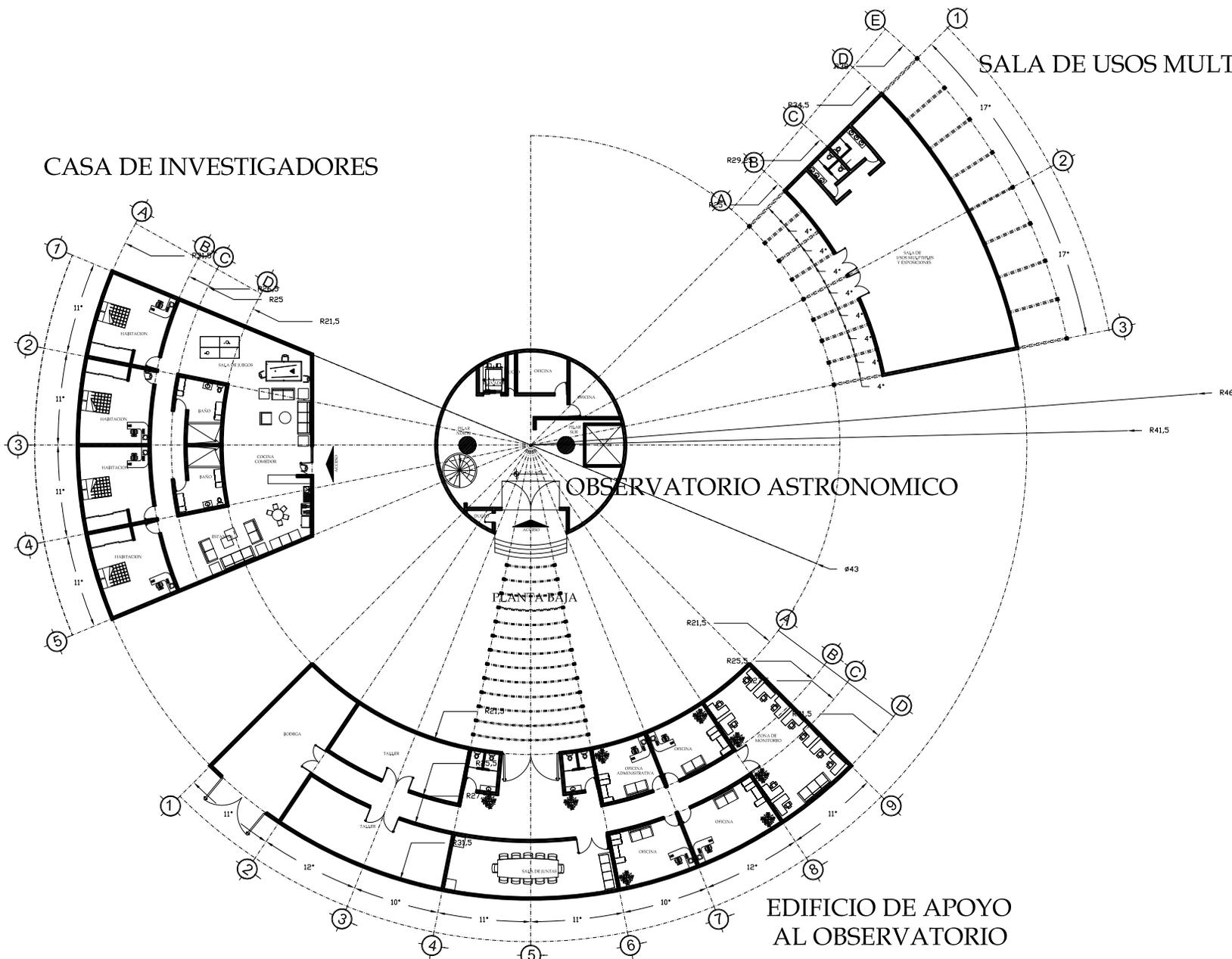
No. PLANO. 1 & COT. MTS.



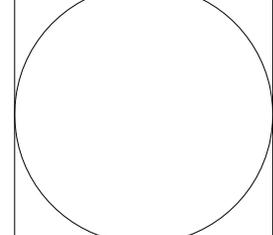


SALA DE USOS MULTIPLES

CASA DE INVESTIGADORES



ESPECIFICACIONES



PROYECTO

OBSERVATORIO EL QUEMADO

UBICACION

CATORCE SAN LUIS POTOSI



PLANO

ARQUITECTONICO



PROYECTO

ISRAEL JIMENEZ QUIROZ

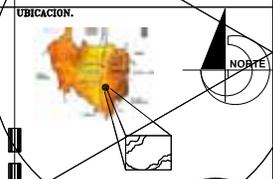
ASISORES

ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ

ARG. HUGO PORRAS RUIZ

ARG. HECTOR ZANUCCO V.

UBICACION



CLAVE

ARQ-3

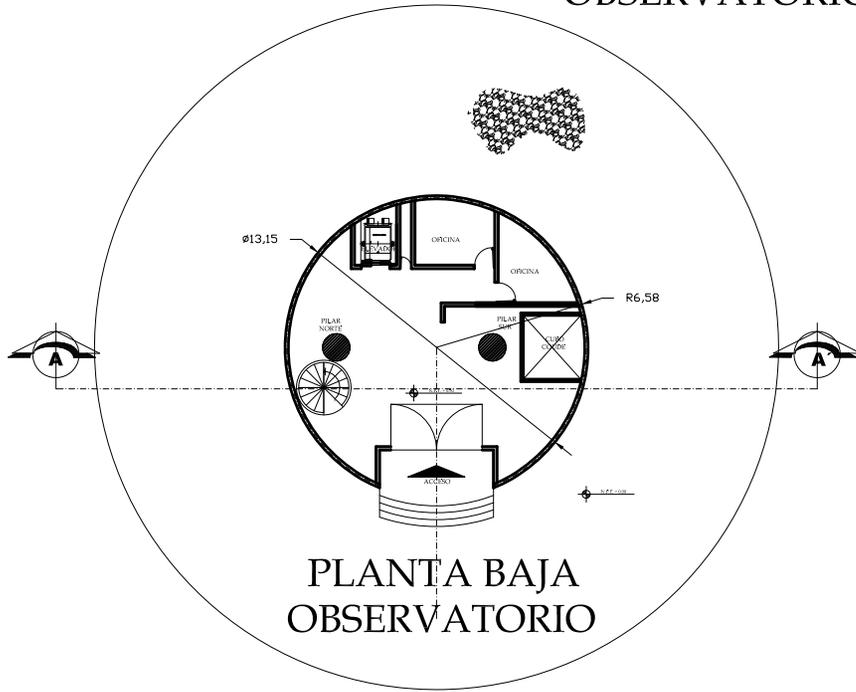
EDC. 1:100

No. PLANO

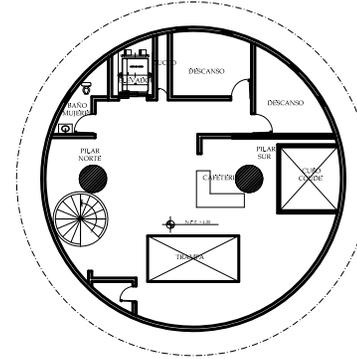
ACOT. MTS.



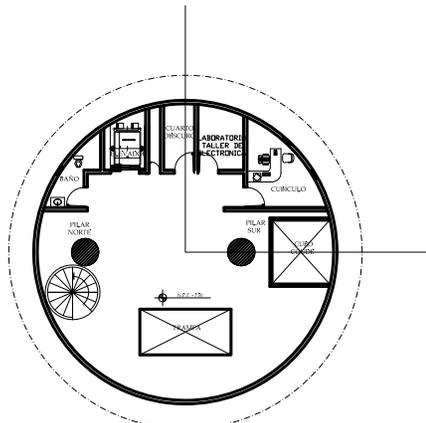
OBSERVATORIO ASTRONOMICO



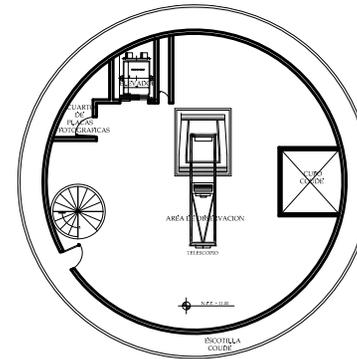
PLANTA BAJA
OBSERVATORIO



PLANTA PRIMER NIVEL
OBSERVATORIO



PLANTA SEGUNDO NIVEL



PLANTA TERCER NIVEL

TALLER.

HANNE MEYER

ESPECIFICACIONES:

PROYECTO.

OBSERVATORIO
EL QUEMADO

UBICACION.

CATORCE
SAN LUIS POTOSI

PLANO.

PLANTA DE CONJUNTO

PROYECTO.

ISRAEL JIMENEZ QUIROZ

ASISORES.

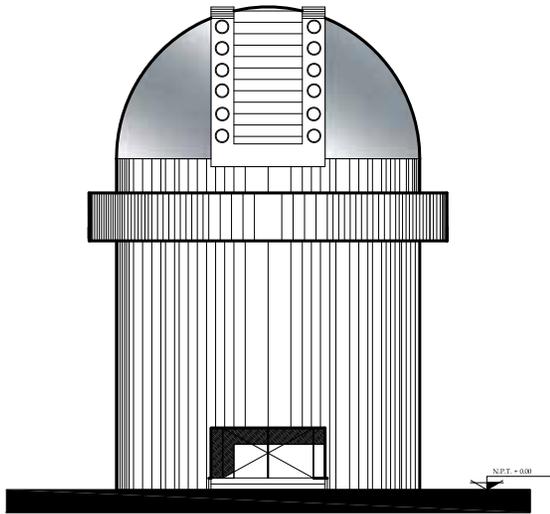
ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. ENGO PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO V.

UBICACION.

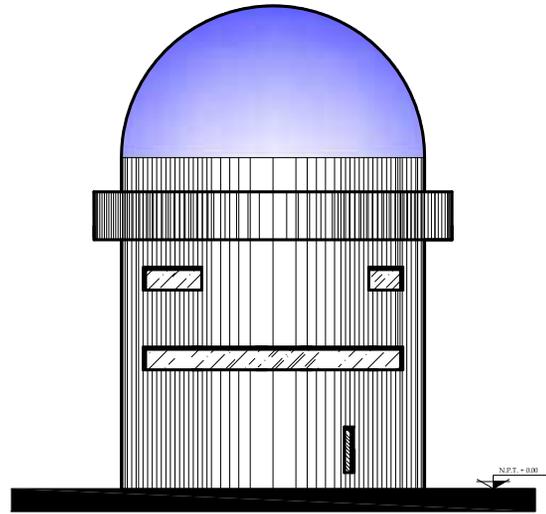
NOORTE

CLAVE: **ARQ-4** EDC. 1:100

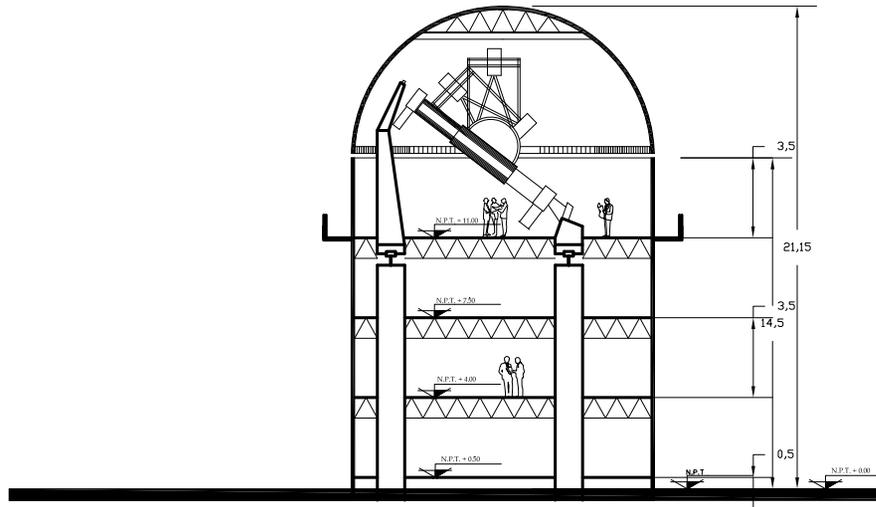
No. PLANO. ACOT. MTS.



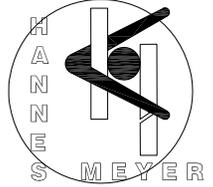
FACHADA SUR



FACHADA NORTE



CORTE A-A'



ESPECIFICACIONES

PROYECTO.

OBSERVATORIO
EL QUEMADO

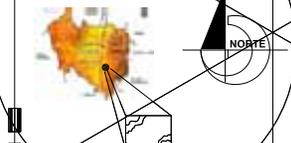
UBICACION.
CATORCE
SAN
LUIS
POTOSI

PLANO.
PLANTA DE
CONJUNTO

PROYECTO.
ISRAEL
JIMENEZ
QUIROZ

ASISORES.
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. INGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V.

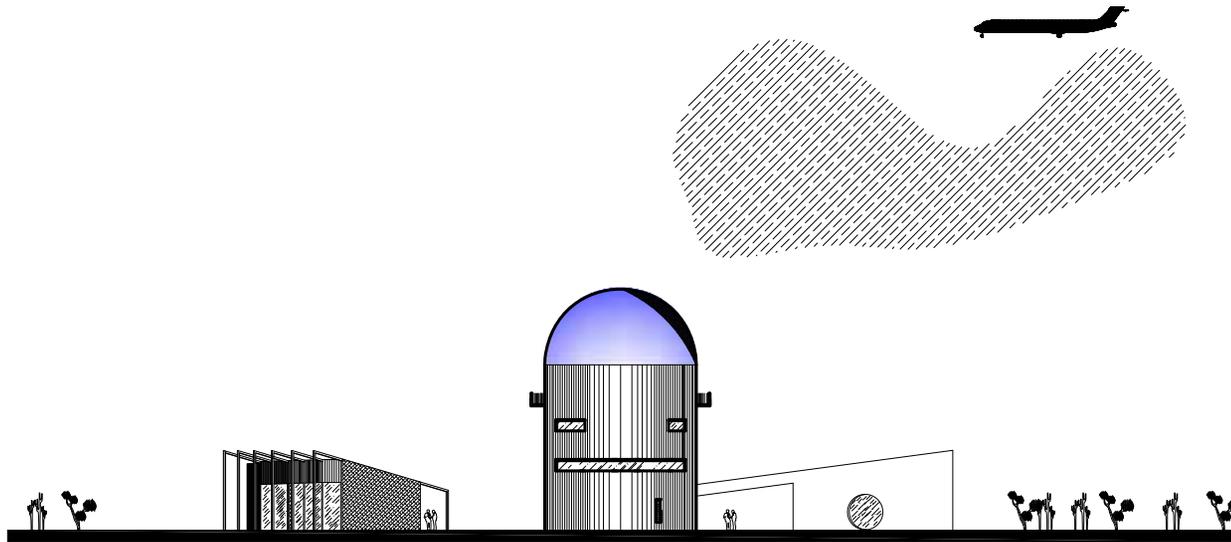
UBICACION.



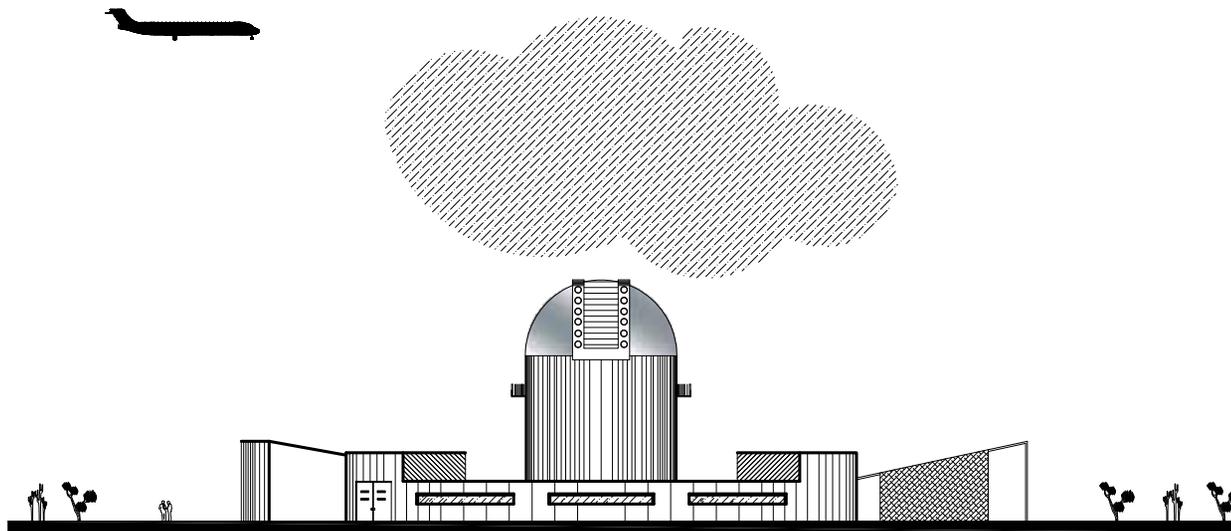
CLAVE. **ARQ-5** EDC. 1:100

No. PLANO. (COT. MTS.)

SEP-2007



FACHADA DE CONJUNTO NORTE



FACHADA DE CONJUNTO SUR

TALLER.

HANNES MEYER

ESPECIFICACIONES:

PROYECTO.

OBSERVATORIO
EL QUEMADO

UBICACION.

CATORCE
SAN LUIS POTOSÍ

PLANO

FACHADAS DE CONJUNTO

PROYECTO.

ISRAEL JIMÉNEZ QUIROZ

ASESORES.

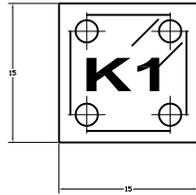
ARQ. JAVIER ORTEGA PÉREZ
ARQ. FIDEL POYRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO V.

UBICACION.

NORTE

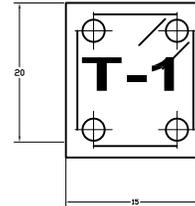
CLAVE: **ARQ-6** ESC. 1:200

No. PLANO. ACOT. MTS.



**4# 3/8
E#2
@20cms.
TIPICO**

CASTILLOS

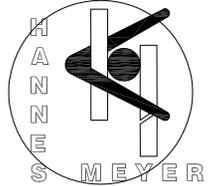
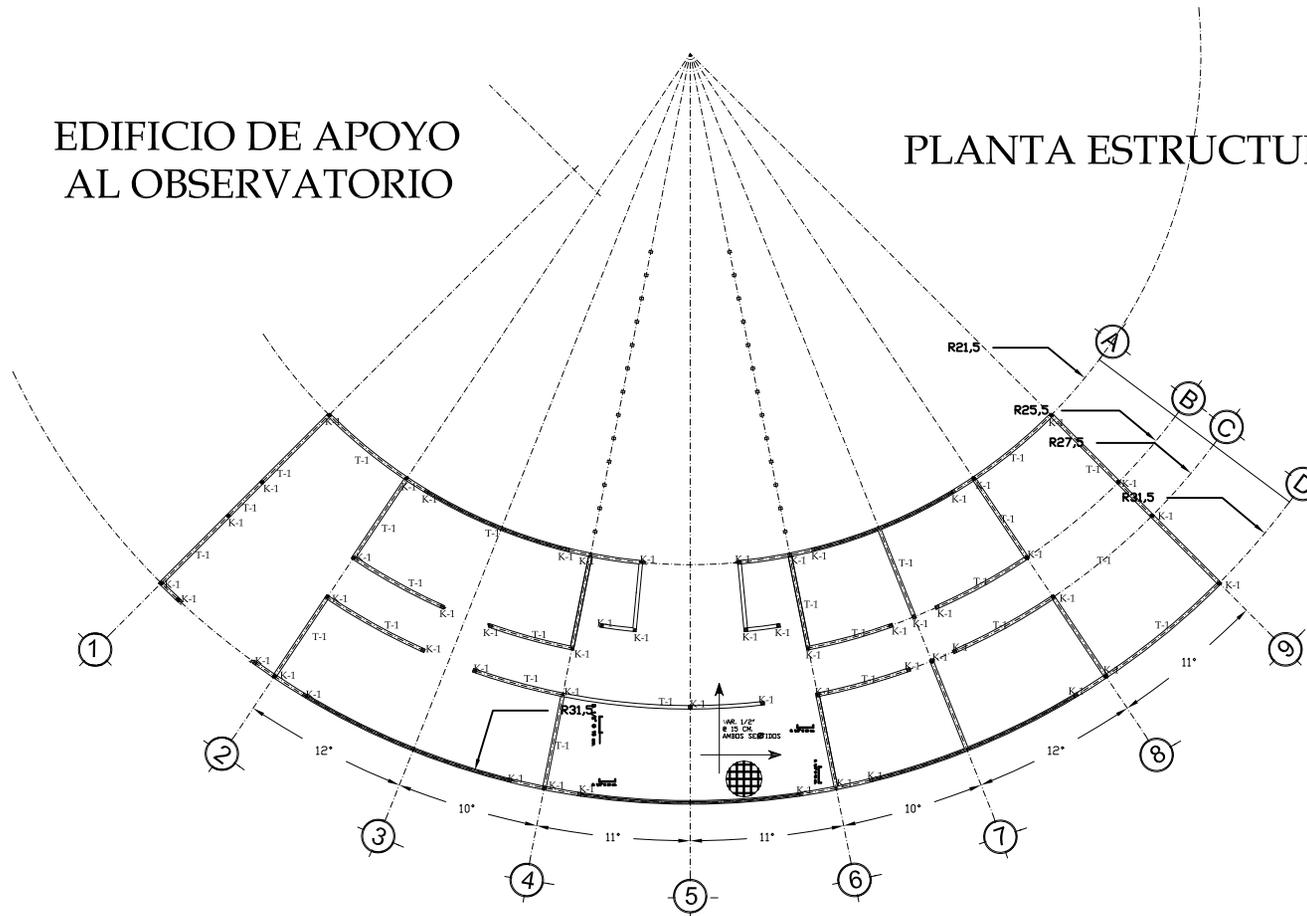


**4# 3/8
E#2
@20cms.
TIPICO**

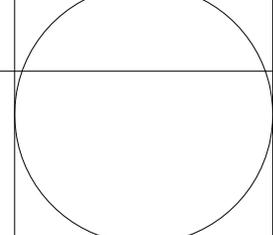
TRABE

**EDIFICIO DE APOYO
AL OBSERVATORIO**

PLANTA ESTRUCTURAL TIPO



ESPECIFICACIONES



PROYECTO.

**OBSERVATORIO
EL QUEMADO**
UBICACION.
**CATORCE
SAN
LUIS
POTOSI**



PLANO.

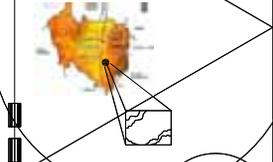
**PLANTA
ESTRUCTURAL**



PROYECTO. **ISRAEL
JIMENEZ
QUIROZ**

PROFESORES. **ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HUGO PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO**

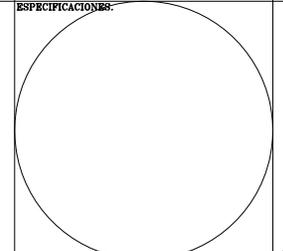
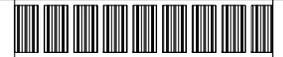
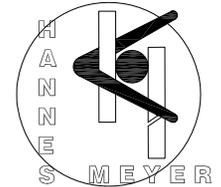
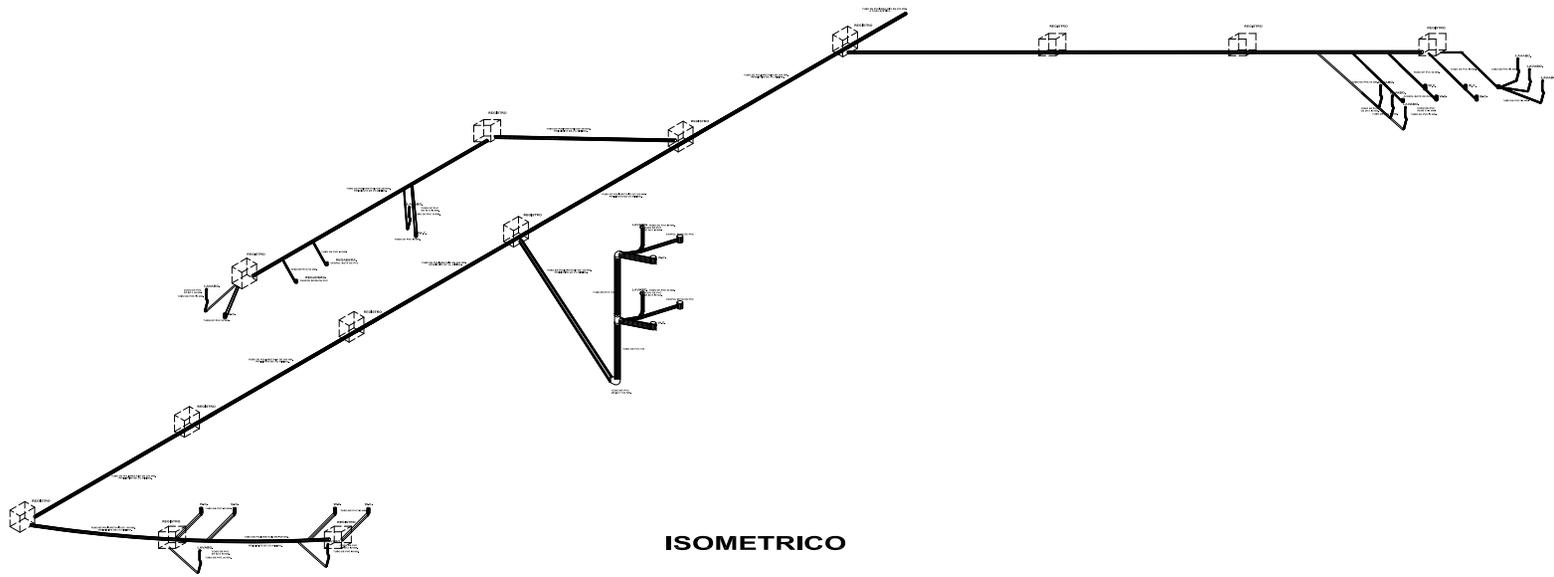
UBICACION.



CLAVE. **E-2** EDC. 1/200

No. PLANO. ACOT. MTS.





PROYECTO.

**OBSERVATORIO
EL QUEMADO**

UBICACION.
**CATORCE
SAN
LUIS
POTOSI**

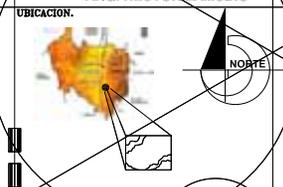


PLANO.
**ISOMETRICO DE
RED SANITARIA**



PROYECTO. **ISRAEL
JIMENEZ
QUIROZ**

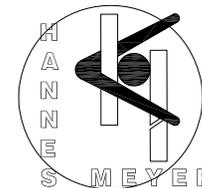
ASESORES. **ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HESIO PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO**



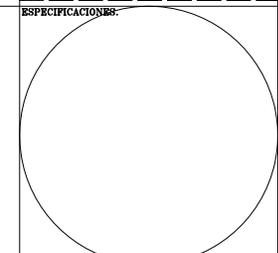
CLAVE. **ISO-S** EDC. 1:100

No. PLANO. &COT. MTS.





ESPECIFICACIONES



PROYECTO

OBSERVATORIO
EL QUEMADO
UBICACION.
CATORCE
SAN LUIS POTOSI



PLANO

ISOMETRICO DE RED HIDRAULICA



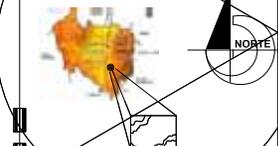
PROYECTO

ISRAEL JIMENEZ QUIROZ

ASESORES

ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HECTOR PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO

UBICACION

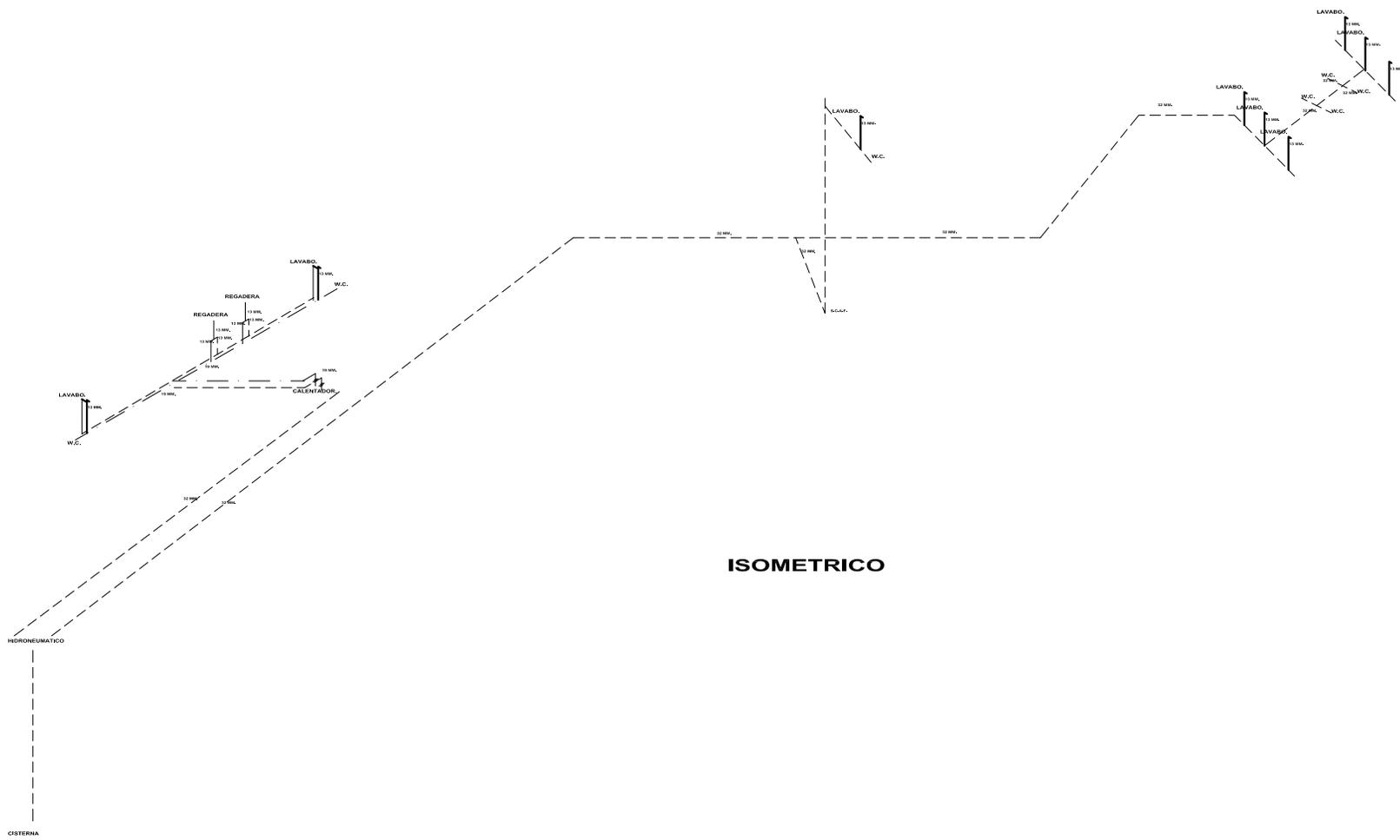
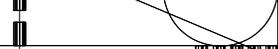


CLAVE

ISO-H EDC. 1:100

No. PLANO

ACOT. MTS.



ISOMETRICO



ESPECIFICACIONES:

SIMBOLOGIA

- LAMPARA DE SOCO DE ALTA PRESION
- LAMPARA RECIBIDA DE AL
- INDICADOR DE SEGURIDAD
- INDICADOR
- INDICADOR DE DISTRIBUCION
- LAMPARA DE SOCO EN PLAFON
- LAMPARA PARA TUBO FLUORESCENTE
- ALIMENTACION CA. DE LUZ O C.F.E.
- LAMPARA FLUORESCENTE TIPO AMBIENTE DE 30"
- CABLEADO
- APAGADOR INDIVIDUAL
- SALIDA DE TUBO
- INCANDESCENTE/MEZCLA HIBRIDA
- TUBO S&W LINE
- SALIDA DE LAMPARA DE ALICATA

PROYECTO:

OBSERVATORIO
EL QUEMADO

UBICACION:

CATORCE
SAN
LUIS
POTOSI



PLANO:

INSTALACION
ELECTRICA



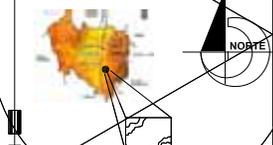
PROYECTO:

ISRAEL
JIMENEZ
QUIROZ

ASESORES:

ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HUGO PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO

UBICACION:

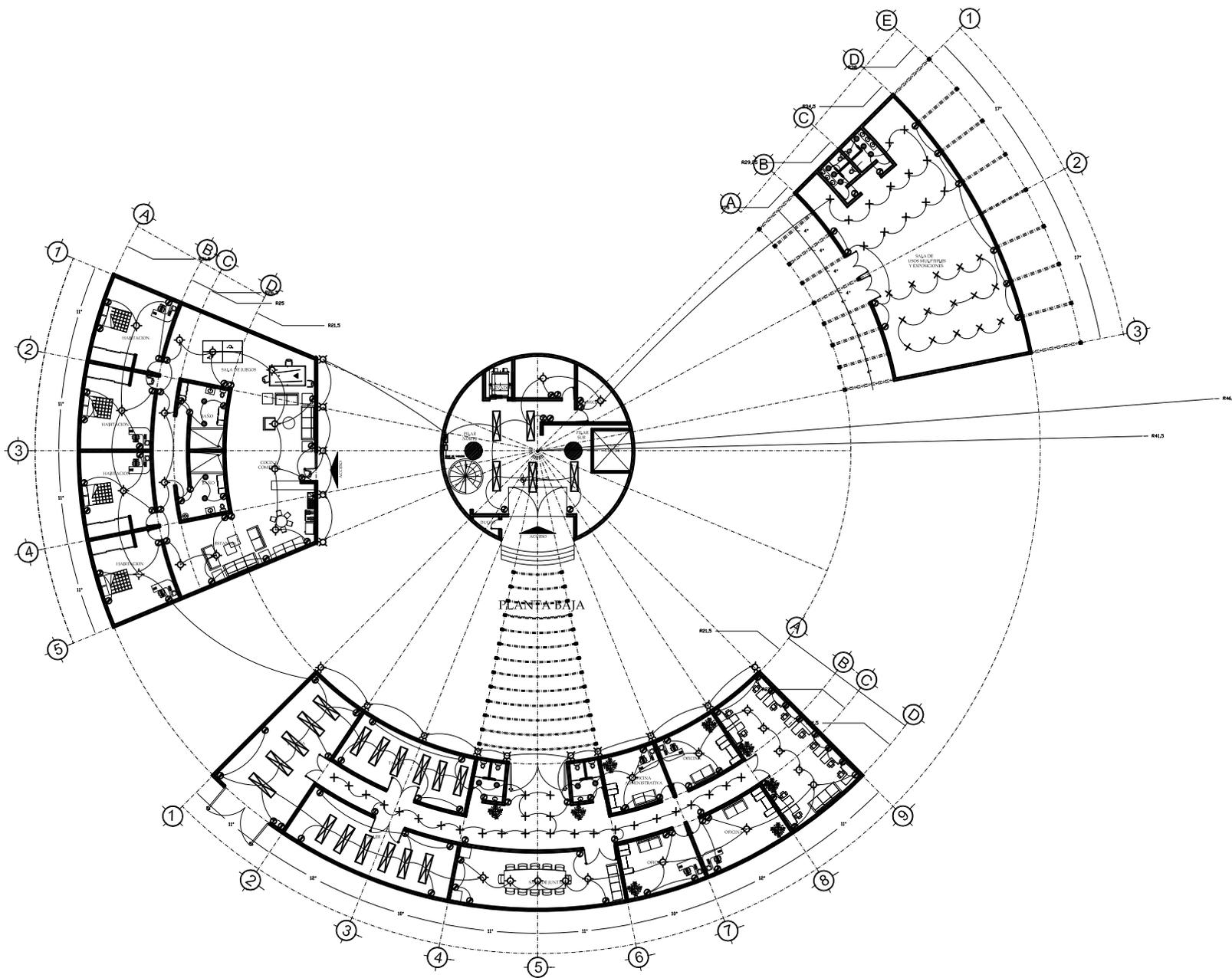
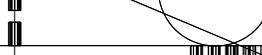


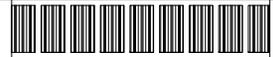
CLAVE:

IE EDC. 1:100

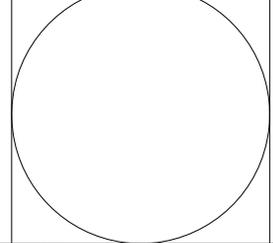
No. PLANO:

ACOT. MTS.





ESPECIFICACIONES:



PROYECTO:

OBSERVATORIO EL QUEMADO

UBICACION:
CATORCE SAN LUIS POTOSI



PLANO:

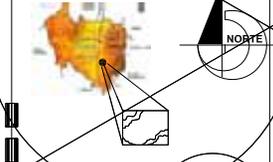
DETALLES HIDRAULICOS



PROYECTO: **ISRAEL JIMENEZ QUIROZ**

ASESORES: **ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HECTOR PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO**

UBICACION:



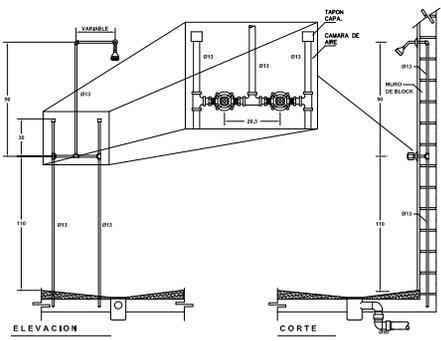
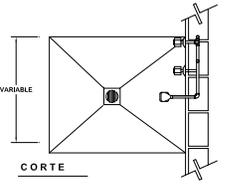
CLAVE: **D-H**

No. PLANO: **ESC. 1:100**

ACOT. MTS.



DETALLE DE REGADERA
SIN ESC.



ELEVACION

ESPECIFICACIONES.

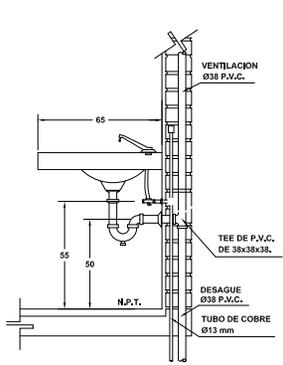
LLAVE: PARA EMPOTRAR REGADERAS DE BRONCE CON ASIENTO HETEROMERICO, DIAPHRAGMA Y VOLANTES PERFORADORALES, O HEXAGONALES.

REGADERA: DE BRONCE CROMADO, CON PLATO REVERSIBLE, INODO, REFORZADO, BRASO Y CONEPTOS DE LATON CROMADO DE TIPO ECONOMIZADORA PARA UN GASTO MAXIMO DE 3 L.P.M.

COLADERA: DE P.V.C. UNA BOCAL, RECALLA CUADRADA CROMADA (SEGUN ESPECIFICACION EN PROYECTO).

NOTA:
TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN CENTIMETROS Y LOS DIAMETROS EN MILIMETROS.

DETALLE DE LAVABO
SIN ESC.



CORTE

ESPECIFICACIONES.

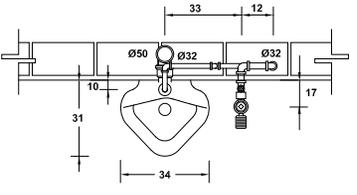
MINGITORIO: BLANCO IDEAL STANDAR MOD. NIAGARA 01-247

MATERIAL: PORCELANA VITRIFICADA COLOR BLANCO.

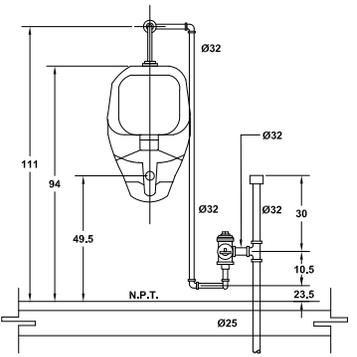
CUERPO: DE UNA PIEZA CON TRAMPA INTEGRAL Y ENTRADA SUPERIOR DE 19mm. Ø

FLUXOMETRO: APARENTE DE ACCIONAMIENTO DE PEDAL CON VALVULA DE CONTROL DE GASTO PARA UNA DESCARGA MAXIMA DE 3 L.P.M POR OPERACION

DETALLE DE MINGITORIO
SIN ESC.

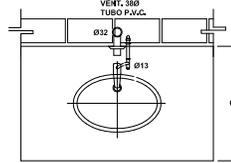


PLANTA



ELEVACION

NOTA:
TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN CENTIMETROS Y LOS DIAMETROS EN MILIMETROS



PLANTA

ESPECIFICACIONES.

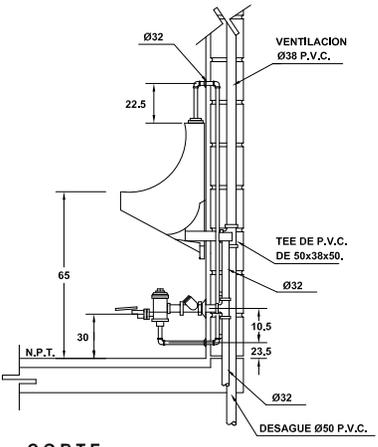
LAVABO: DE SOBREPOMER IDEAL STANDAR MOD. OVALIN BLANCO 01-123

DESAGUE: CESPOL 7º DE 32mm. DE DIAMETRO DE LATON O BRONCEADO, CROMADO CON REGISTRO, CONTRA Y CHAPA DE RETENCION ANGULAR

ALIMENTADOR: DE BRONCE CROMADO DE 10mm. DIAMETRO CON LLAVE DE RETENCION ANGULAR

LLAVE: ECONOMIZADORA CON CIERRE AUTOMATICO MCA. HELVEK MOD. TV-495

CUBRETRALADROLATOR CROMADO.



CORTE

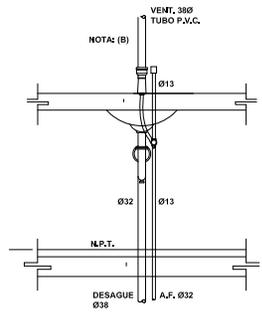
APLICACIONES:
EN EDIFICIOS CON SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA A BASE DE EQUIPO DE PRESION, EN LOCALES SANITARIOS

NOTAS:

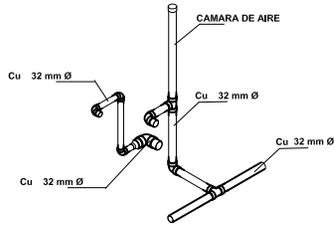
A) TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN CENTIMETROS Y LOS DIAMETROS EN MILIMETROS.

B) LA VENTILACION DE LAVABO BRA UNICAMENTE SI LO INDICA EL PROYECTO.

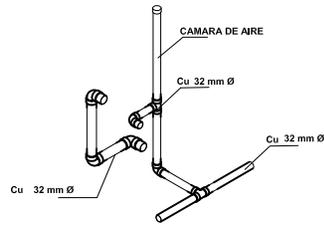
DETALLE DE LAVABO OVALIN CON AGUA FRIA.
SIN ESC.



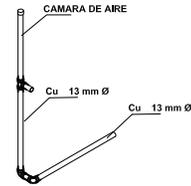
ELEVACION



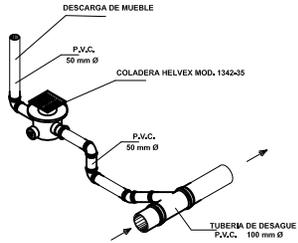
INSTALACION HIDRAULICA DE MINGITORIO DE FLUXOMETRO.



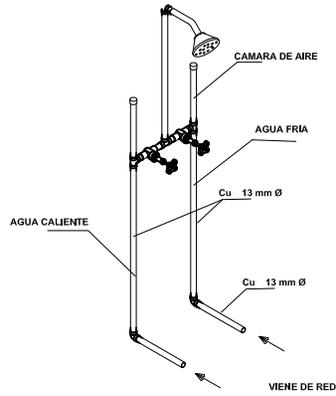
INSTALACION HIDRAULICA DE W.C. DE FLUXOMETRO.



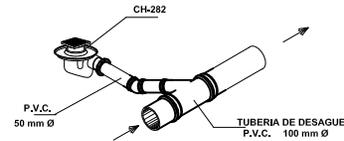
INSTALACION HIDRAULICA DE LAVABO.



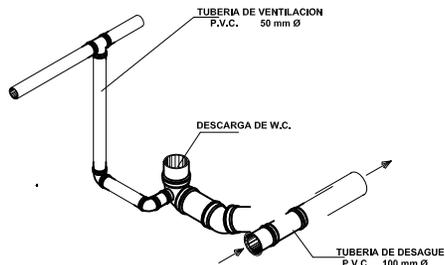
INSTALACION SANITARIA DE COLADERA EN SANITAIOS.



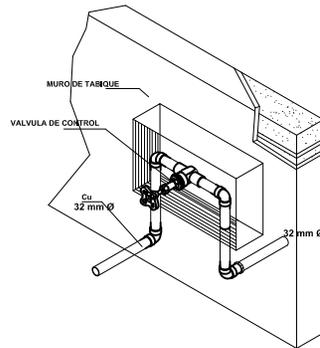
INSTALACION HIDRAULICA DE REGADERA.



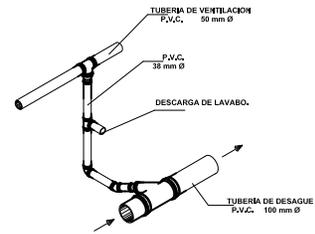
INSTALACION SANITARIA DE COLADERA EN REGADERAS.



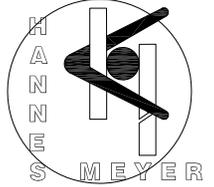
DETALLE DE INSTALACION SANITARIA DE W.C.



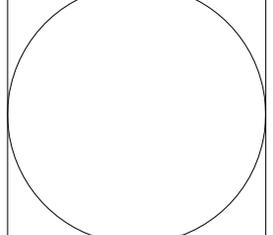
DETALLE DE VALVULA DE CONTROL EN MURO.



INSTALACION SANITARIA DE LAVABO.



ESPECIFICACIONES:



PROYECTO.

OBSERVATORIO
EL QUEMADO
UBICACION.
CATORCE
SAN LUIS
POTOSI



PLANO.

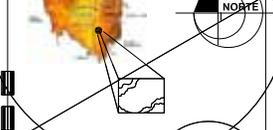
DETALLES
HIDRAULICOS



PROYECTO. **ISRAEL**
JIMENEZ
QUIROZ

ASESORES. ARO. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARO. HUGO PORRAS RUIZ
ARO. HECTOR TANUDIO

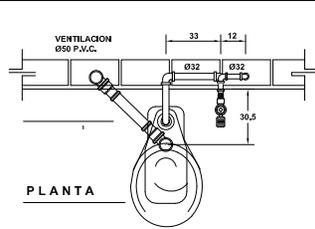
UBICACION.



CLAVE. **D-H** ESC. 1:100
No. PLANO. **ACOT. MTS.**

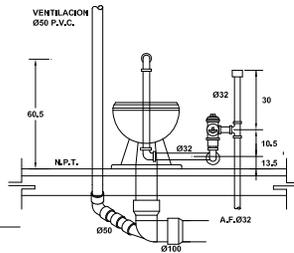


DETALLE DE INODORO CON FLUXOMETRO DE PEDAL



PLANTA

SIN ESC.



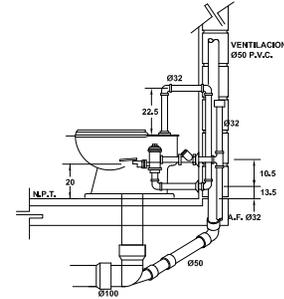
ELEVACION

NOTA:

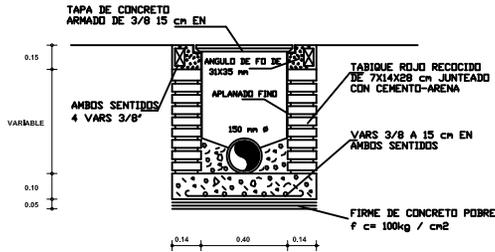
TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN CENTIMETROS Y LOS DIAMETROS EN MILIMETROS

ESPECIFICACIONES.

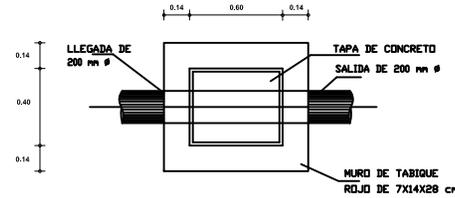
- INODORO: IDEAL STANDAR MOD. OLIMPOCO 01-038
- MATERIAL: PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO.
- CUERPO: DE UNA PIEZA CON ENTRADA SUPERIOR PARA FLUXOMETRO CON BORDE REDONDO Y SF/ON A CHORRO
- FLUXOMETRO: APARENTE DE ACCIONAMIENTO DE PEDAL MCA. HELVEX MOD. F-310 CON SFUD DE 32mm.



CORTE

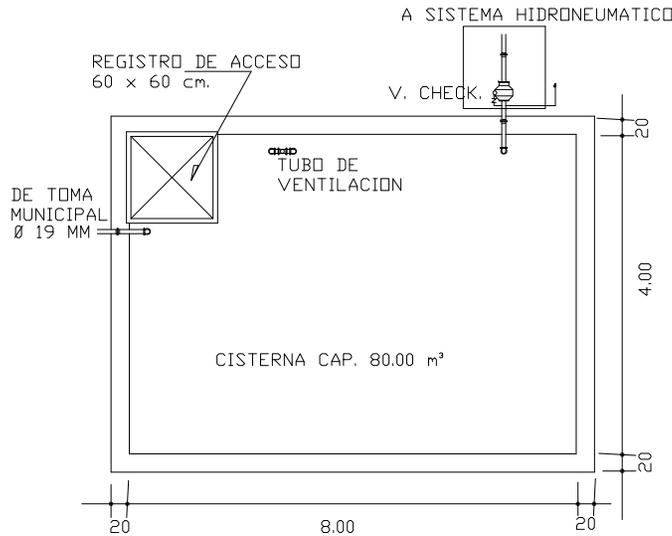
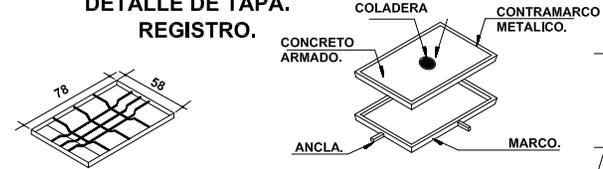


CORTE



PLANTA

DETALLE DE TAPA. REGISTRO.



A SISTEMA HIDRONEUMATICO

REGISTRO DE ACCESO 60 x 60 cm.

LLAVE (RED. 38 x 32mm)

DE TOMA MUNICIPAL Ø 19 MM

TUBO DE VENTILACION VALVULA DE FLOTADOR. CAMARA DE AIRE.

A SISTEMA HIDRONEUMATICO

Ø 38 MM

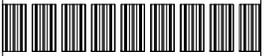
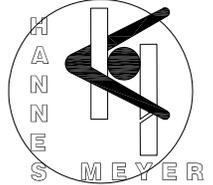
CISTERNA CAP. 43.75 m³

PEND. 2%

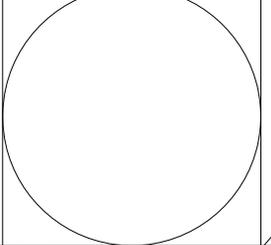
CARCAMO DE SUCCION

PICHANCHA

DETALLE EN PLANTA Y ALZADO DE CISTERNA



ESPECIFICACIONES



PROYECTO.

OBSERVATORIO EL QUEMADO
CATORCE SAN LUIS POTOSI



UBICACION.

DETALLES HIDROSANITARIOS



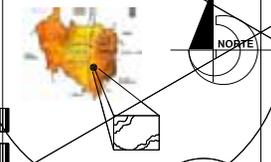
PLANO.

ISRAEL JIMENEZ QUIROZ

ASISORES.

ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HUGO PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO

UBICACION.



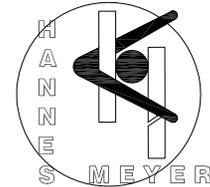
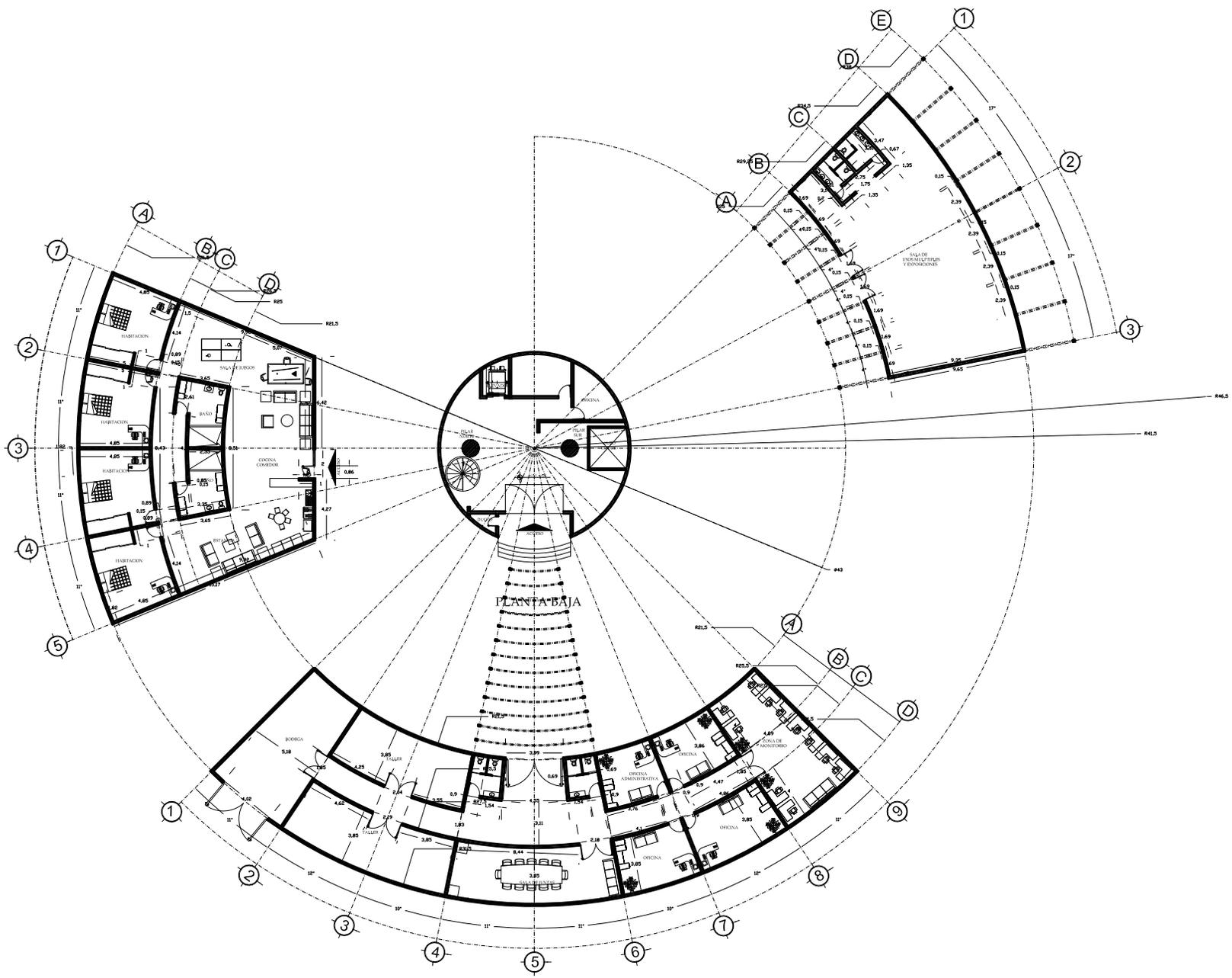
D-S EDC. 1:100

CLAVE.

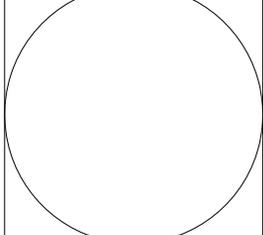
No. PLANO.

ACOT. MTS.





ESPECIFICACIONES



PROYECTO.

OBSERVATORIO
EL QUEMADO

UBICACION.
CATORCE
SAN LUIS POTOSI

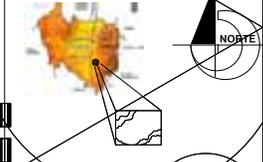
PLANO.
ALBAÑILERIA



PROYECTO. **ISRAEL JIMENEZ QUIROZ**

ASESORES. **ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HUGO PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO**

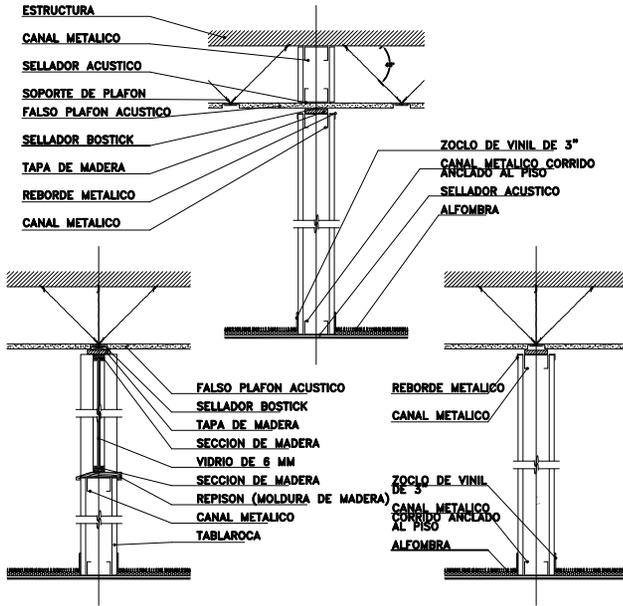
UBICACION.



CLAVE. **ALB** EDC. 1:100
No. PLANO. & COT. MTS.



TABLAROCA EN MUROS DIVISORIOS DEL OBSERVATORIO ASTRONOMICO



NOTAS DE ESPECIFICACIONES MURO DE TABLAROCA

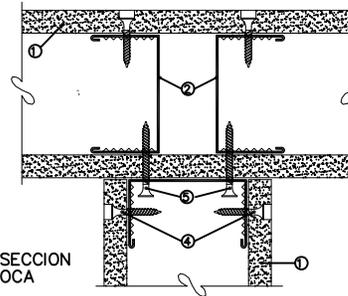
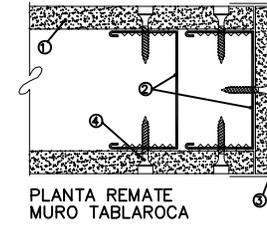
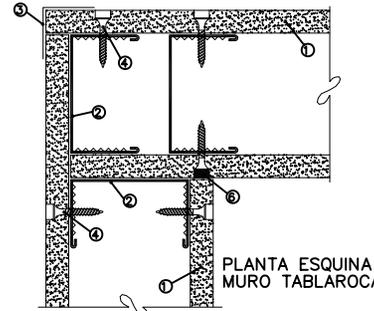
LOS MUROS DE TABLAROCA ESTAN CONSTRUIDOS CON BASE DE CANALLETAS Y POSTES DE LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 25. LAS CARAS DEL PERIL, SOBRE LOS CUALES SE VAN A INSTALAR LOS PANELES DE YESO PRESENTAN UN MOLETEADO PARA EVITAR QUE EL TORNILLO RESALE Y PENETRE ADECUADAMENTE.

LOS POSTES SON ELEMENTOS RIGIDOS QUE NO SOPORTAN CARGA Y VIENEN PERFORADOS PARA PERMITIR EL PASO DE INSTALACIONES. LOS POSTES Y CANALES DE AMARRE SE FABRICAN CON SECCIONES DE 41, 65 Y 92 MM Y EN LONGITUDES DE 2.40 Y 3.00 MTS TAMBIEN EN 4 MTS, PARA LOS CANALES, ESTOS ELEMENTOS FORMAN UN BASTIDOR EL CUAL SE RECUBRE CON PANELES DE YESO PREFABRICADOS DE 1.22 MTS DE ANCHO COMPUESTO POR UN NUCLEO DE YESO INCOMBUSTIBLE PREMIADO ENTRE DOS HOJAS DE PAPEL RESISTENTE. EL PANEL CON ACABADO MANILA ES DOBLADO ALREDEDOR DE LOS BORDES LONGITUDINALES PARA REFORZAR

Y PROTEGER EL NUCLEO, ESTOS BORDES SON REBAJADOS A FIN DE PERMITIR QUE LAS JUNTAS SEAN REFORZADAS CON EL TRATAMIENTO DE PERFECTINA Y DE REBIMU.

LOS PANELES DE YESO "SHEETROCK" SE FABRICAN EN LONGITUDES DE 2.40 Y 3.00 MTS Y SOBRE PEDIDO PARA LONGITUDES (MAYORES) EN ESPESORES DE 9.5 MM PARA MUROS DE TIPO LIGERO DE DOBLE CAPA, SU ESPESOR LO HACE IDEAL PARA REPARACIONES O REMODELACIONES DE SUPERFICIES EXISTENTES O BIEN PARA SUPERFICIES CURVAS.

EN ESPESOR DE 12.7 MM EL PANEL DE YESO SON IDEALES PARA CONSTRUCCIONES NUEVAS DE MUROS Y PLAFONES, EN ESPESOR DE 15.3 MM ES UTILIZADO PARA CONSTRUCCIONES MAS SORSTICADAS DONDE SE REQUIERE CUMPLIR CON ESPECIFICACIONES MAS ESTRICTAS CON OBJETO DE AUMENTAR SU RESISTENCIA AL FUEGO, A LA TRANSMISION DE SONIDO Y AL IMPACTO.



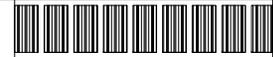
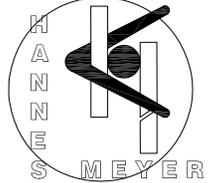
- 1 TABLAROCA
- 2 POSTE METALICO 6.3.5x34.9mm. O SIMILAR
- 3 ESQUINERO METALICO DE LAMINA GALVANIZADA DE 28.6x28.6mm.
- 4 TORNILLO DE CABEZA DE CORNETA DE 1"x1/8"
- 5 TORNILLO DE CABEZA DE CORNETA DE 1 1/2"x1/8"
- 6 SELLADOR "BOSTICK"

PLANTA INTERSECCION MURO TABLAROCA

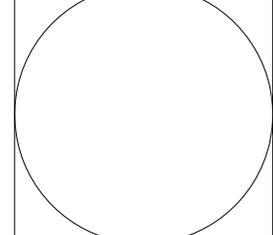
NOTAS DE ESPECIFICACIONES MUROS DE PLACAS DE TABLAROCA.

- 1.- DEFINICION:
PLACA DE ROCA DE SULFATO DE CALCIO CALCIADO MEJORADO CON ADITIVO, FABRICADA Y LAMINADA EN DIVERSOS TAMAÑOS Y ESPESORES, CUBERTA CON CARTONCULO MARCA EN SUS 2 CARAS, UTILIZADAS PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS.
 - 2.- GENERALIDADES:
A) DIMENSIONES, SE FABRICAN EN LAS MEDIDAS SIGUIENTES:
- | LARGO | ANCHO | ESPESOR | PESO |
|-------|-------|---------|----------------------|
| 2.40 | 1.22 | 10 | 7 Kg/m ² |
| 2.44 | 1.22 | 13 | 9 Kg/m ² |
| 3.00 | 1.22 | 13 | 12 Kg/m ² |
| 3.66 | 1.22 | 13 | 15 Kg/m ² |
- 3.- CARACTERISTICAS:
RESISTENCIA A LA FLEXION METODO DE PRUEBA ASTM-C-26 CLASIFICACION PARA LA PROPAGACION DEL FUEGO, NO MAYOR A 25 ASTM-C-46 Y ASTM-1-1-G RESISTENCIA AL FUEGO, NORMAS DE FABRICACION ASTM-C-36 Y NOMC-13-1978

- 4.- SUPERVISION EN OBRA DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION: BASTIDORES METALICOS.
 - a) TRAZO DEFECTUOSO.
 - b) RIAJADORES SUPERFIETES.
 - c) POSTES MAL ESPACIADOS O DESPLOMADOS.
 - d) POSTES CON ALTURA INSUFICIENTE O EXCESIVA.
 - e) FALTA DE UNION POSTE-CANAL EN EXTREMOS.
- 5.- MATERIALES:
PLACAS DE YESO DE ESPESOR DE 13mm.
POSTES Y CANALES DE LAMINA GALVANIZADA CAL. 20 o 18 ROLADA Y TROQUELADA EN FRIO.
ESQUINEROS, ANGULO DE LAMINA GALVANIZADA CAL.20 DE 25x25mm.
REBORDES METALICOS EN SECCION "L" o "J" DE LAMINA GALVANIZADA CAL.26
TORNILLOS DE DISEÑO ESPECIAL AUTO-INSERTANTE DE PUNTAS "S" Y ROSCA DE DOBLE CUERDA HELICO CON CABEZA TRO-CORNETA PARA PROTEGER EL CARTONCULO DE LA PLACA.



ESPECIFICACIONES



PROYECTO

OBSERVATORIO EL QUEMADO

UBICACION

CATORCE SAN SUIS POTOSI

PLANO

DETALLES HIDRAULICOS

PROYECTO

ISRAEL JIMENEZ QUIROZ

ESPESORES

ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ

ARG. HECTOR FORRAS RUIZ

ARG. HECTOR ZAMUDIO

UBICACION

CLAVE ALB-1

No. PLANO

EDIC. 1:100

ACOT. MTS.

NOBRE

CLAVE

ALB-1

No. PLANO

EDIC. 1:100

ACOT. MTS.

NOBRE

CLAVE

ALB-1

No. PLANO

EDIC. 1:100

ACOT. MTS.

NOBRE

CLAVE

ALB-1

No. PLANO

EDIC. 1:100

ACOT. MTS.

NOBRE

CLAVE

ALB-1

No. PLANO

EDIC. 1:100

ACOT. MTS.

NOBRE

CLAVE

ALB-1

No. PLANO

EDIC. 1:100

ACOT. MTS.

NOBRE

CLAVE

ALB-1

No. PLANO

EDIC. 1:100

ACOT. MTS.

NOBRE

CLAVE

ALB-1

No. PLANO

EDIC. 1:100

ACOT. MTS.



ESPECIFICACIONES:

- PTA 1. Puerta Tipo 1
- PTA 2. Puerta Tipo 2
- PTA 3. Puerta Tipo 3
- PTA 4. Puerta Tipo 4
- PTA 5 Puerta Tipo 5
- PTA 6 Puerta Tipo 6
- PTA 7 Puerta Tipo 7

NOTA: LAS PUERTAS 3,4,5,6,7, APARECEN EN EL PLANO DE CANCELERÍA Y HERRERÍA

PROYECTO:

OBSERVATORIO EL QUEMADO

UBICACION.
CATORCE
SAN LUIS POTOSI



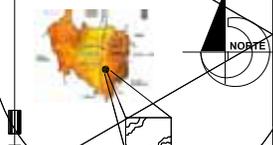
PLANO.
PLANO DE CARPINTERIA



PROYECTO.
ISRAEL JIMENEZ QUIROZ

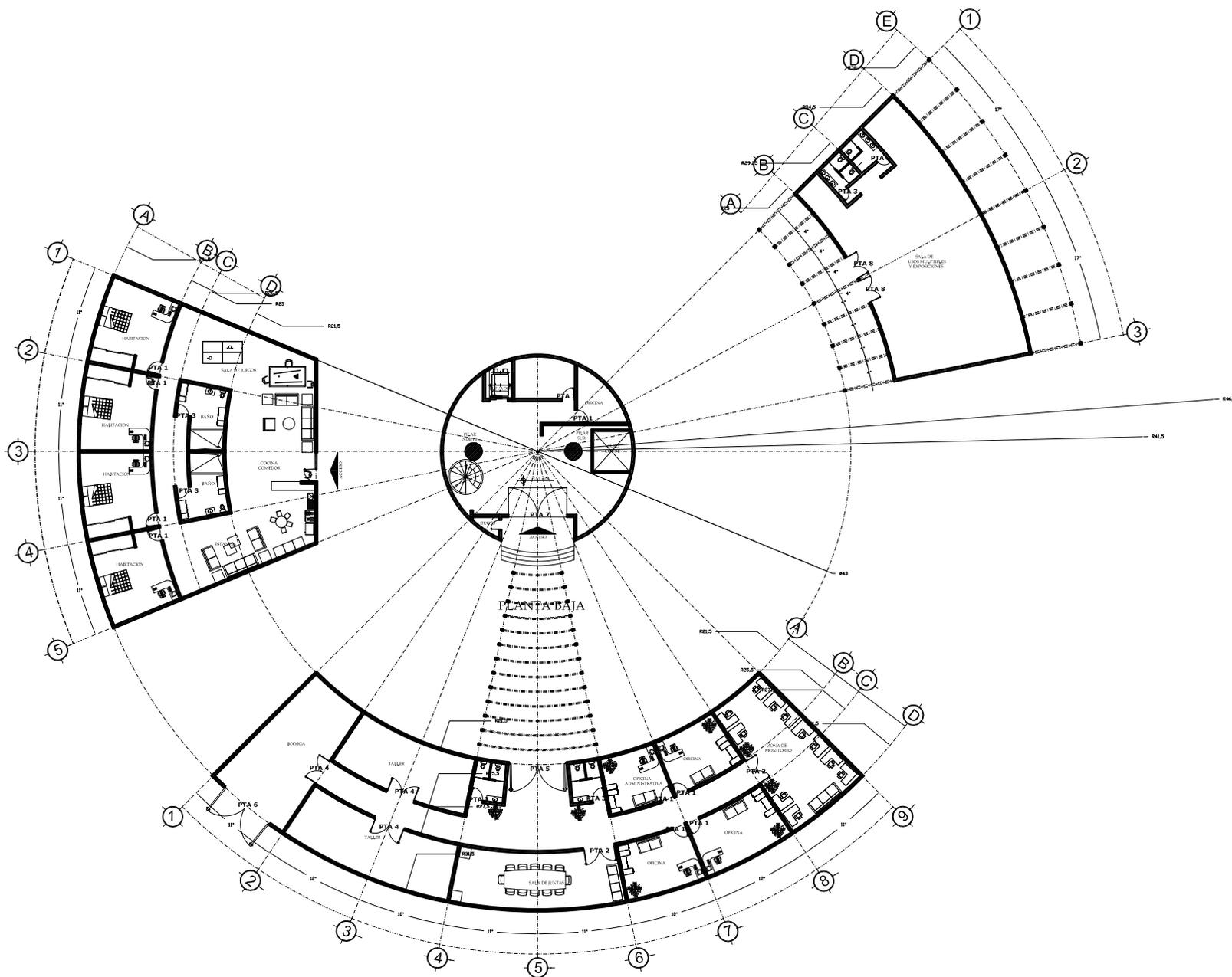
ASESORES.
ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HUGO PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO

UBICACION.



CLAVE: **CYH-1** EDC. 1:100

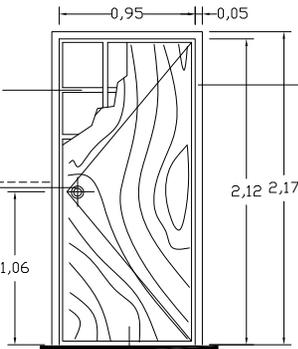
No. PLANO. &COT. MTS.



PTA 1

Bastidor de madera pino de 1a de 2" x 1 1/2" con peñazos de 30cm. x 30cm

Chapa mca. Yale modelo: cierre libre con botón para cerrar y llave para desaccionar



Terminado en tambor de 6 mm acabado en barniz natural Comex

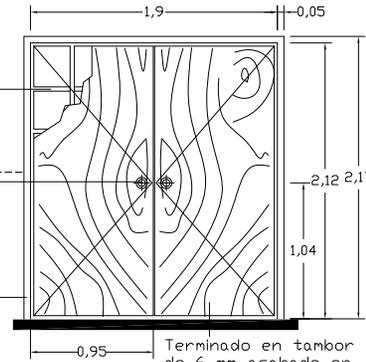
Chambrana de madera de pino de 1a de 19 mm de espesor y esquineras boleadas terminado con barniz natural

PTA 2

Bastidor de madera pino de 1a de 2" x 1 1/2" con peñazos de 30cm. x 30cm

Chapa mca. Yale modelo: cierre libre con botón para cerrar y llave para desaccionar

Chambrana de madera de pino de 1a de 19 mm de espesor y esquineras boleadas terminado con barniz natural



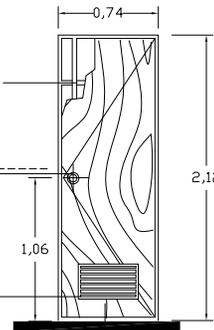
Terminado en tambor de 6 mm acabado en barniz natural Comex

PTA 3

Bastidor de madera pino de 1a de 2" x 1 1/2" con peñazos de 30cm. x 30cm

Chapa mca. Yale modelo: cierre libre con botón para cerrar y llave para desaccionar

Rejilla de ventilación



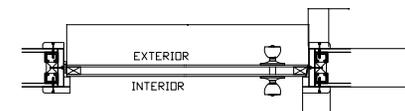
Terminado en tambor de 6 mm acabado en barniz natural Comex



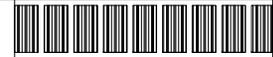
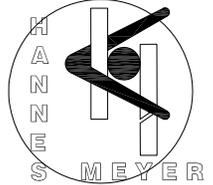
MARCO DE PUERTA



Detalle Pta 1



PLANTA PUERTA BAÑOS
Escala 1:5



ESPECIFICACIONES:
 PTA 1. Puerta Tipo 1
 PTA 2. Puerta Tipo 2
 PTA 3. Puerta Tipo 3
 PTA 4. Puerta Tipo 4
 PTA 5 Puerta Tipo 5
 PTA 6 Puerta Tipo 6
 PTA 7 Puerta Tipo 7
 NOTA: LAS PUERTAS 3,4,5,6,7, APARECEN EN EL PLANO DE CANCELERIA Y HERRERIA

PROYECTO.

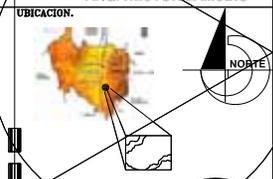
OBSERVATORIO
EL QUEMADO
 UBICACION.
CATORCE SAN LUIS POTOSI

PLANO DE CARPINTERIA



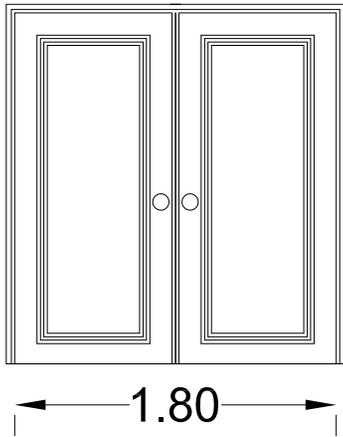
PROYECTO. **ISRAEL JIMENEZ QUIROZ**

ASESORES. ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. HECTOR ZAMUDIO



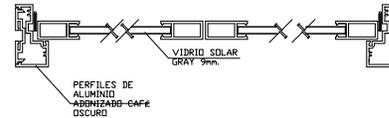
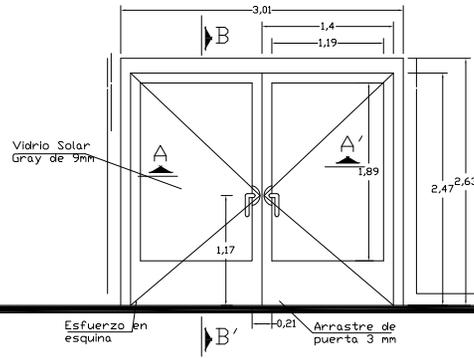
CLAVE: **CYH-2** EDC. 1:100
 No. PLANO. (COT. MTS.)



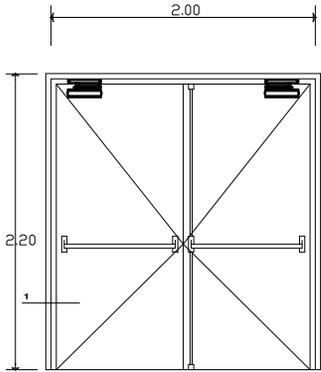


PTA 8

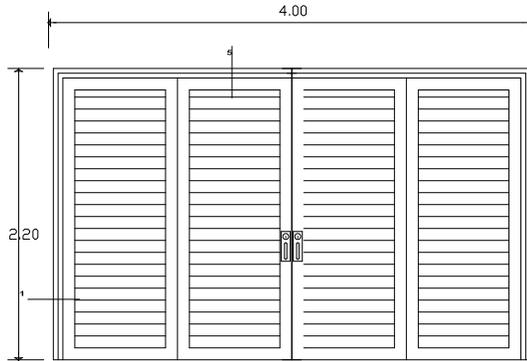
Puerta de Acceso **PTA 5**



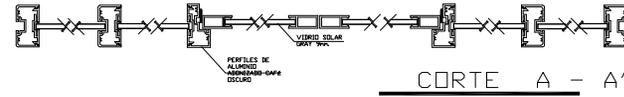
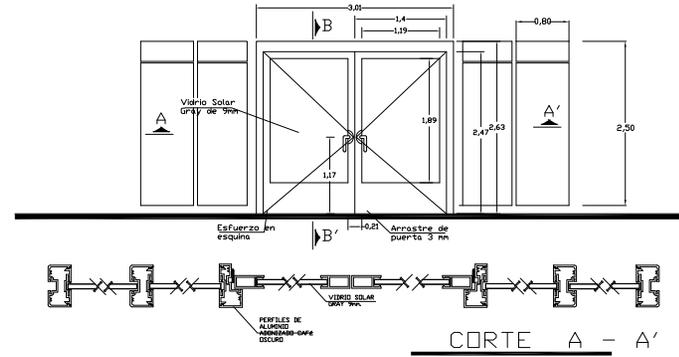
PTA 4



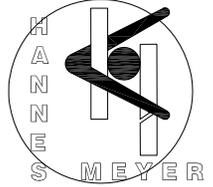
PTA 6



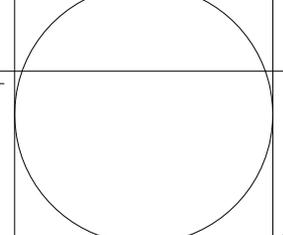
PTA 7



CORTE A - A'



ESPECIFICACIONES



PROYECTO.

OBSERVATORIO
EL QUEMADO

UBICACION.
CATORCE
SAN LUIS POTOSI



PLANO.

PLANO DE HERRERIA

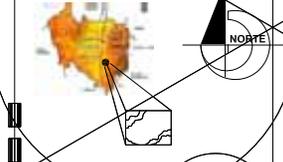


PROYECTO. **ISRAEL JIMENEZ QUIROZ**

ASESORES.

ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HUGO PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO

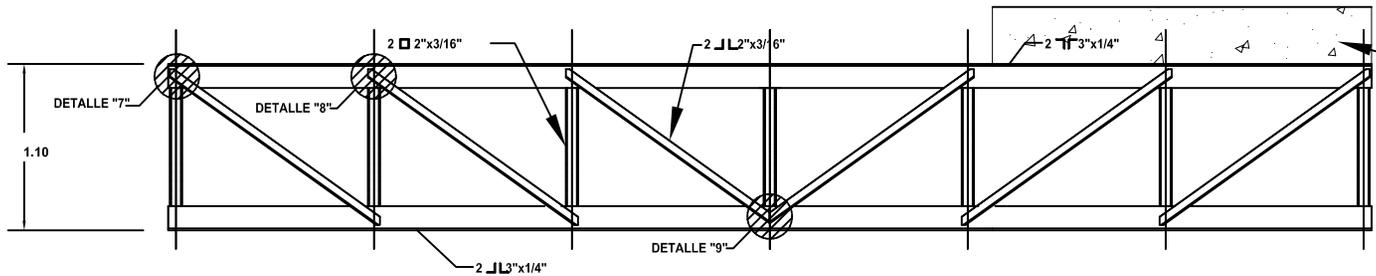
UBICACION.



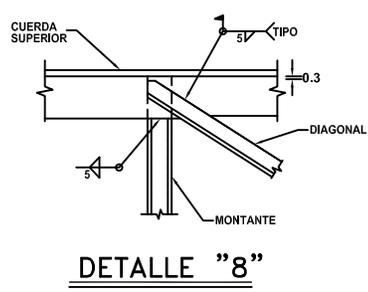
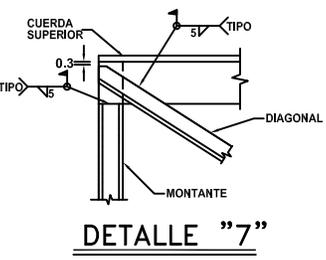
CLAVE **CYH-3** EDC. 1:100

No. PLANO. ACOT. MTS.

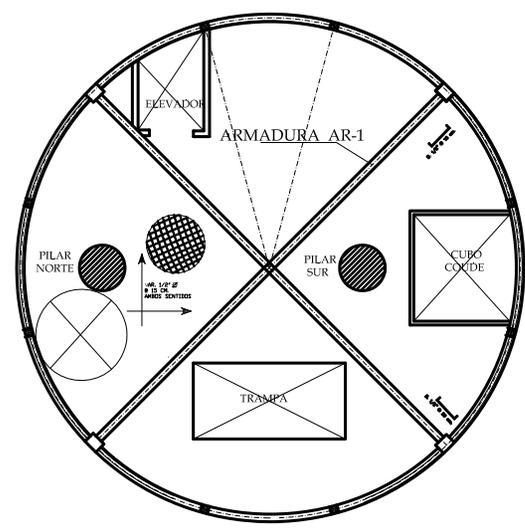




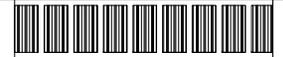
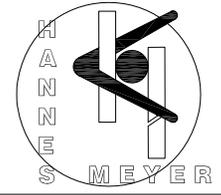
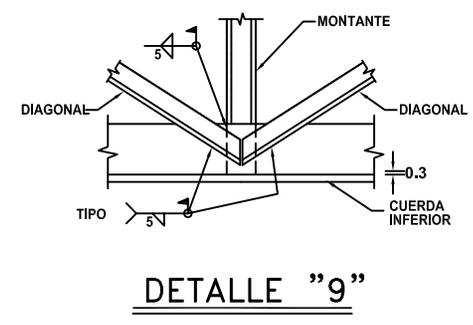
ENTREPISOS DE CONCRETO
 ARMADO, 10 CM DE ESPESOR
 V_AR. 1/2"
 @ 15 CM.
 AMBOS SENTIDOS



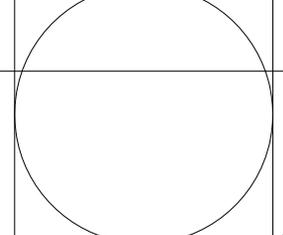
PLANTA ESTRUCTURAL TIPO EDIFICIO DE OBSERVACION



ARMADURA AR-1



ESPECIFICACIONES



PROYECTO.

OBSERVATORIO
EL QUEMADO
 UBICACION.
**CATORCE
 SAN
 LUIS
 POTOSI**



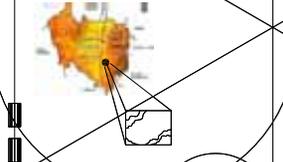
PLANO.
**PLANTA
 ESTRUCTURAL**



PROYECTO. **ISRAEL
 JIMENEZ
 QUIROZ**

PROFESORES. ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
 ARG. HUGO PORRAS RUIZ
 ARG. HECTOR ZAMUDIO

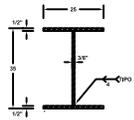
UBICACION.



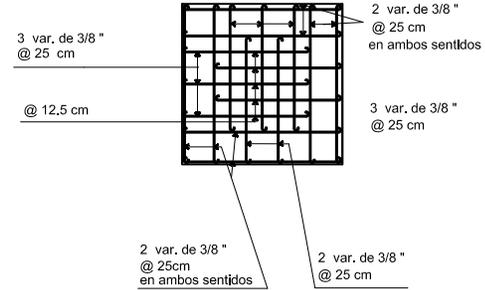
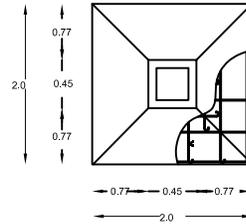
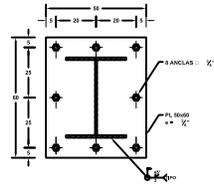
CLAVE. **E-1** EDC. 1/200
 No. PLANO. ACOT. MTS.



DETALLE DE COLUMNA

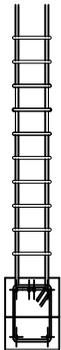


COLUMNA C-1



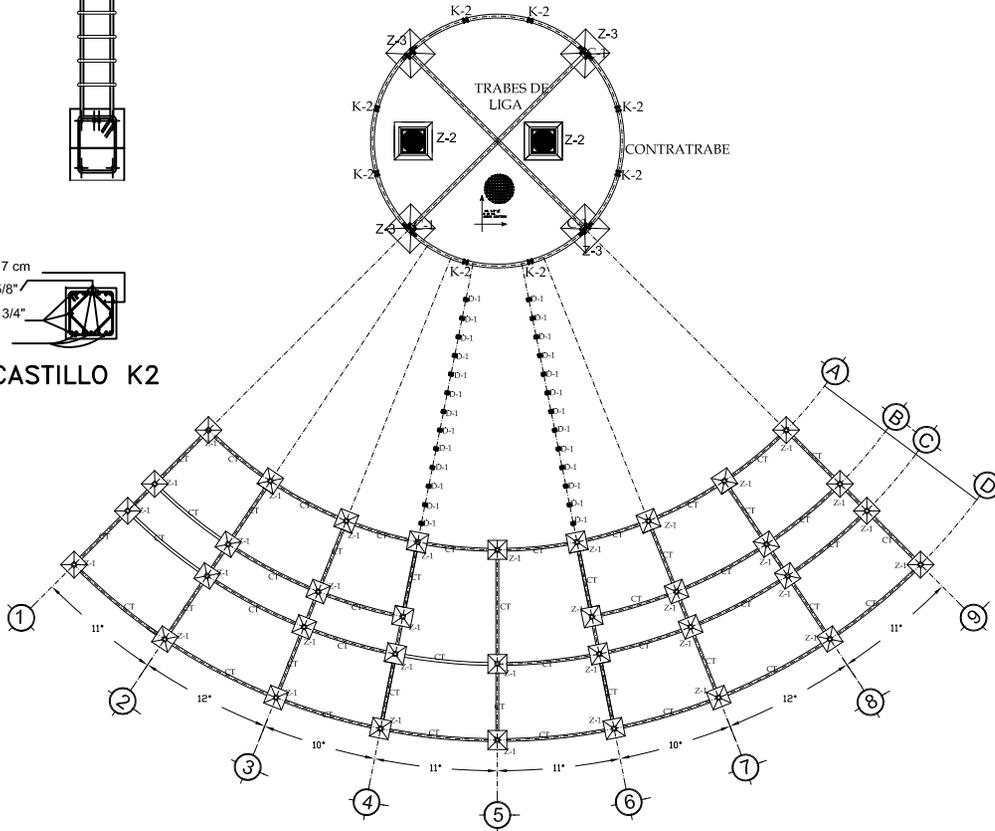
ZAPATA TIPO Z-3

Castillo de refuerzo
 $F_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 4 var. $3/8''$
 con est. @ 20 cm.

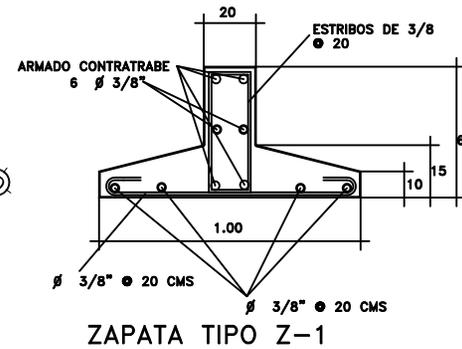


Dala desplante D-1
 $F_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 6 var. $3/8''$
 con est. @ 15 cm.

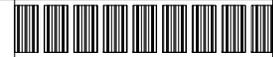
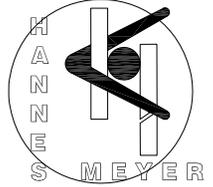
5 $3/8''$ @ 17 cm
 4 VARILLAS DE $5/8''$
 3 VARILLAS DE $3/4''$
 6 ANCLAS $3/4''$



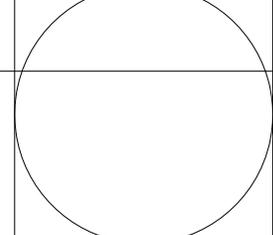
DETALLE DE CASTILLO K2



ZAPATA TIPO Z-1



ESPECIFICACIONES



PROYECTO.

OBSERVATORIO
EL QUEMADO
 UBICACION.
 CATORCE
SAN
LUIS
POTOSI



PLANO.

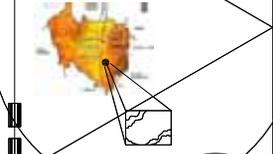
PLANTA DE CIMENTACION



PROYECTO. **ISRAEL JIMENEZ QUIROZ**

PROFESORES. ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
 ARG. HUGO PORRAS RUIZ
 ARG. HECTOR ZAMUDIO

UBICACION.

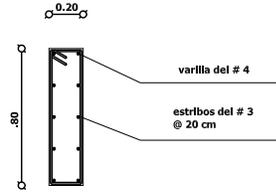


CLAVE. **E-3** EDC. 1:100

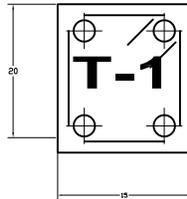
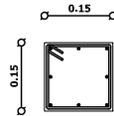
No. PLANO. ACOT. MTS.



Contratrabe de concreto armado

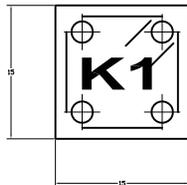


Dado tipo D1



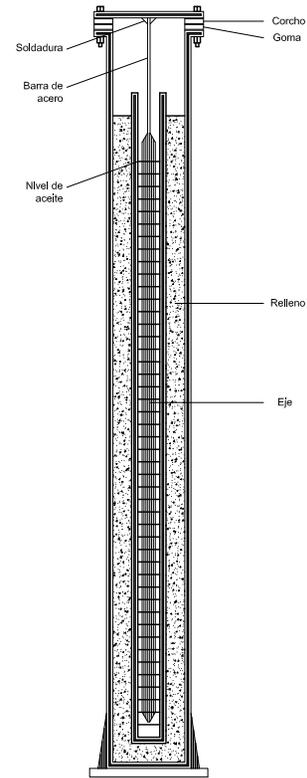
4# 3/8
E#2
@20cms.
TIPICO

TRABE



4# 3/8
E#2
@20cms.
TIPICO

CASTILLOS



Detalle Base de Telescopio

TALLER.

ESPECIFICACIONES:

PROYECTO. SEMINARIO DE TITULACION UNO. OBSERVATORIO EL QUEMADO. UVICACION. CATORCE SAN LUIS POTOSI.

PLANO. PLANTA DE CONJUNTO.

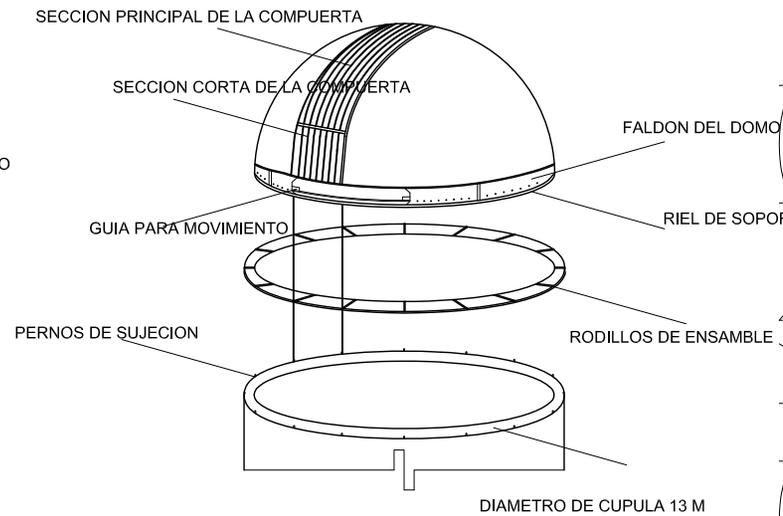
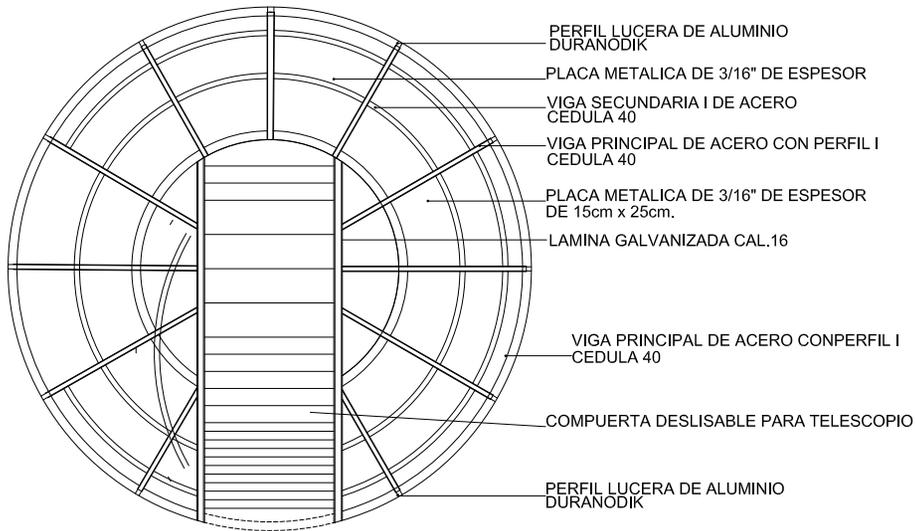
PROYECTO. ISRAEL JIMENEZ QUIROZ.

PROFESORES. ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ. ARG. HUGO FORNAS RUIZ. ARG. HECTOR SAMUDIO.

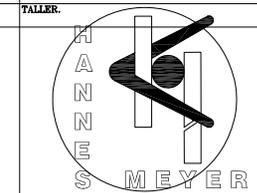
UBICACION.

CLAVE. E-4. No. PLANO.

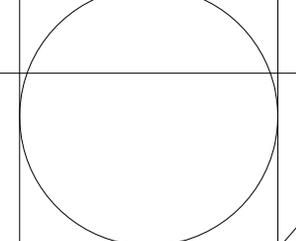
EDC. 1:100. ACOT. MTS.



DETALLE CUPULA



ESPECIFICACIONES:



PROYECTO.

SERINARIO DE TITULACION UNO.
OBSERVATORIO EL QUEMADO

UBICACION.
CATORCE SAN LUIS POTOSI



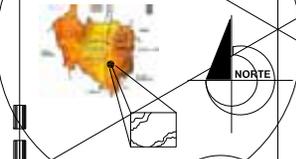
PLANO.
PLANTA DE CONJUNTO



PROYECTO.
ISRAEL JIMENEZ QUIROZ

PROFESORES.
ARG. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARG. HUBER PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO

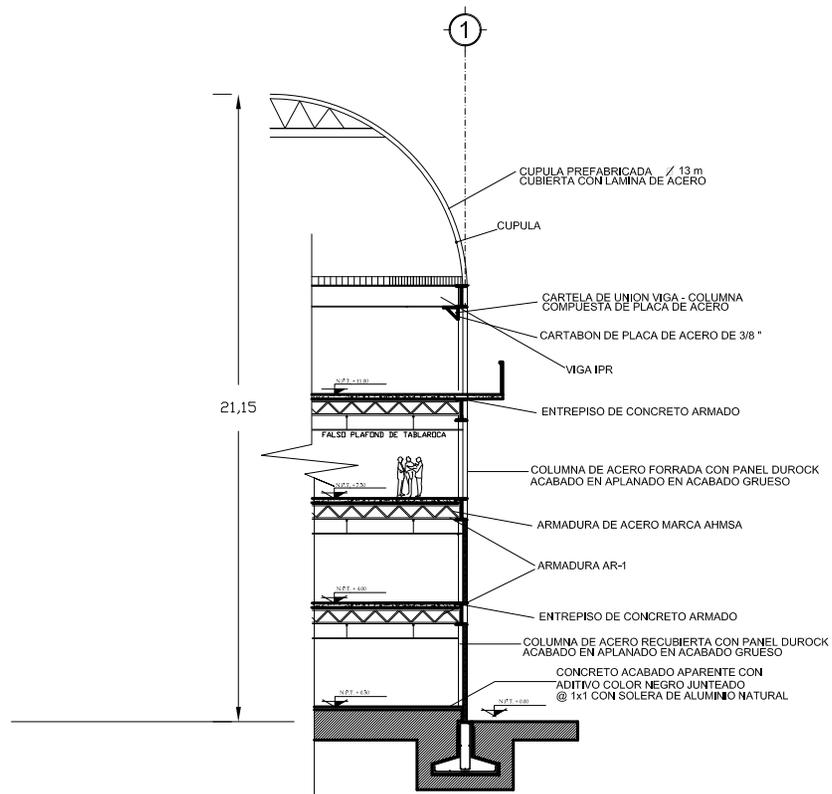
UBICACION.



CLAVE: E-5

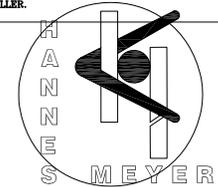
No. PLANO. EDC. 1:100
ACOT. MTS.





CORTE POR FACHADA

TALLER.



ESPECIFICACIONES:

PROYECTO.

SERINARIO DE TITULACION UNO. OBSERVATORIO EL QUEMADO

UBICACION.

CATORCE SAN LUIS POTOSI

PLANO.

PLANTA DE CONJUNTO

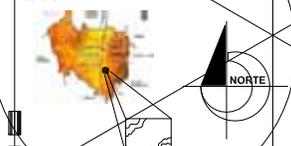
PROYECTO.

ISRAEL JIMENEZ QUIROZ

PROFESORES.

ARG. XAVIER ORTIZ PEREZ. ARG. HUGO FORRAS RUIZ ARG. HECTOR ZAMUDIO

UBICACION.



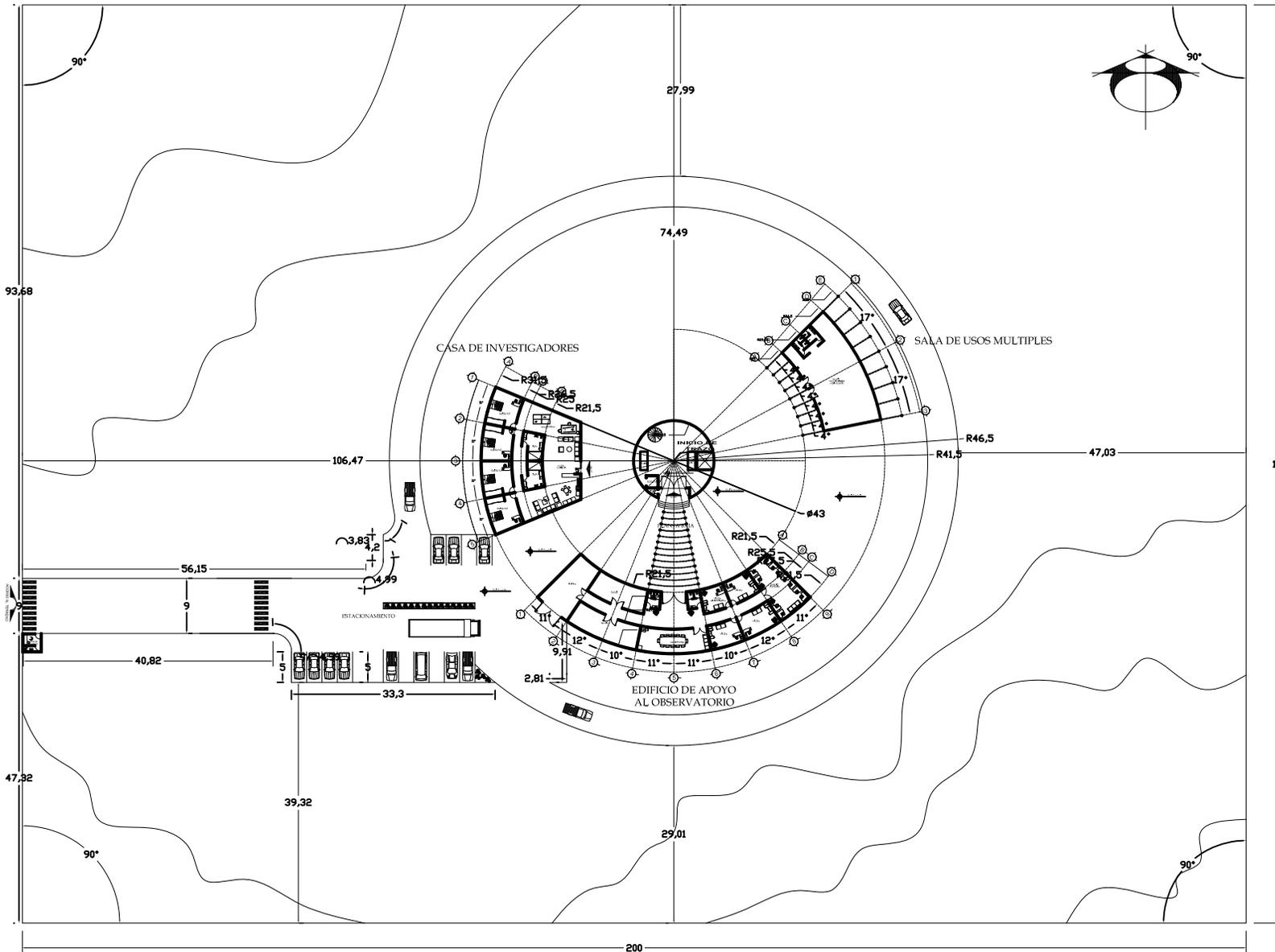
CLAVE.

CxF EDC. 1:100

No. PLANO.

ACOT. MTS.





200
PLANTA DE TRAZO

TALLER.

HANNE SMYER

ESPECIFICACIONES:

PROYECTO.

OBSERVATORIO
EL QUEMADO
UBICACION.
CATORCE
SAN
LUIS
POTOSI

PLANO.

ARQUITECTONICO
DE TRAZO

PROYECTO.

ISRAEL
JIMENEZ
QUIROZ

ASESORES. ARG. JAVIER ORTIZ PEREL
ARG. HUGO PORRAS RUIZ
ARG. HECTOR ZAMUDIO V.

UBICACION.

NOORTE

CLAVE. **TR** ESC. 1:200

No. PLANO. &COT. MTS.



7.4. MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIONES.

INSTALACION HIDRAULICA

DATOS DE PROYECTO

OBSERVATORIO

No. De usuarios	=	200	(En base al proyecto)
Dotación	=	10	lts./asistente/día. (En base al reglamento)
Dotación requerida	=	2000	lts./día (No usuarios x Dotación)
		2000	
Consumo medio diario	=	$\frac{2000}{4210}$	= 0.0578703 lts. /seg. (Dotación req. / segundos de un día)
Consumo máximo diario	=	0.0578703	x 1.2 = 0.0694444 lts. /seg.
Consumo máximo horario	=	0.0694444	x 1.5 = 0.104166 lts. /seg.
Donde:			
Coefficiente de variación diaria	=	1.2	
Coefficiente de variación horaria	=	1.5	

ÁREAS VERDES

No. De metros cuadrados	=	443.10	(En base al proyecto)
Dotación	=	5	lts/m2/día. (En base al reglamento)
Dotación requerida	=	2 215	lts/día (No usuarios x Dotación)
		2 215	
Consumo medio diario	=	$\frac{2215}{86400}$	= 0.025636 lts/seg (Dotación req. / segundos de un día)
Consumo máximo diario	=	0.025636	x 1.2 = 0.03763 lts/seg
Consumo máximo horario	=	0.030763	x 1.5 = 0.04614 lts/seg



TOTAL = 7 215

Consumo máximo diario = 0.083506x 1.2 = 0.100208 lts/seg
 Consumo máximo horario = 0.100208x 1.5 = 0.150312 lts/seg

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE MUEBLES EN UNIDADES MUEBLE

MUEBLE	No. DE MUEBLES	UNIDADES MUEBLE	DIAMETRO PROPIO	TOTAL U.M.
Lavabo	20	2	13 mm	40
Regadera	2	3	19 mm	6
W.C.	20	10	13 mm	200
Fregadero	3	4	13 mm	12
Mingitorio 1	7	10	13 mm	70
Total	52			328

328 U.M.

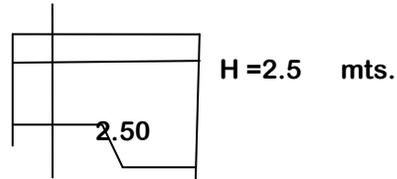
DIAMETRO DEL MEDIDOR = 3/4" = 19 mm

CALCULO DE CISTERNA

No. usuarios en gral. = 200 (En base al proyecto)
 Dotación = 10 lts/asist/día (En base al reglamento)
 Dotación Total= 2000 lts/día
 Volumen requerido = 2 000 + 10 000 = 12 000 lts.
 (Dotación + 2 días de reserva)
 Según reglamento y genero de edificio.



DOS TERCERAS PARTES DEL VOLUMEN REQUERIDO SE ALMACENARAN EN LA CISTERNA. = 80000 lts = 80.00 m³



CAP. = 80.00 mts.³

CALCULO DE HIDRONEUMATICO

a) **Calculo de altura o carga total** (en este caso no será por altura sino por la distancia al mueble más lejano).

$$HT = hc = hf + hs + ht \quad \text{en donde:}$$

HT = altura o distancia total en mts.

Hc = desnivel geométrico existente entre la flecha de la bomba y el mueble más lejano.

hf = carga por fricción, se considera el 12% de la longitud entre la bomba y el mueble más lejano.

hs = altura de succión, se considera de 2 a 3 mts.

ht = presión requerida para la operación del mueble más desfavorable, para esto se consideran 7 m para el correcto funcionamiento de los

$$hc = 66.80$$

$$hf = 20.04$$

$$hs = 2.50$$

$$ht = 7.00$$



b) Calculo de equipo de bombeo (Para este cálculo se tomara en cuenta un equipo dúplex de bombeo, en el cual el gasto de cada bomba será el 80% del gasto mínimo calculado).

$$Hp = \frac{col \times W \times Q}{70 n}$$

donde:

$$col = HT$$

$$W = 1$$

$$Q = (\text{demanda diaria total/seg. en una hora } 3600)$$

$$Q = 5.007$$

$$N = 0.8$$

$$Hp = \frac{96.34 \times 1 \times 5.007}{70 (0.8)}$$

$$\frac{482.37}{56} =$$

$$8.61 \longrightarrow 10$$

Hp = 8.61 por tanto se proponen 2 bombas de 10 Hp.

c) Capacidad del equipo.

$$Hp = 20 (10 Hp \times 2)$$

Tiempo = 2 hrs (propuesta)

d) Capacidad del tanque.

$$1400 \text{ galones} = 5299 \text{ lts}$$

$$(1400 \times 3.785)$$

Volumen de agua dentro del tanque = 30%

e) Longitud de electrodos.

70% arranque vertical

58% parada de la altura del tanque

75% arranque horizontal

60% parada del diámetro del tanque

CONCLUSION:

Se emplearan dos bombas de 10 Hp c/u

1 tanque de 1400 galones

$$1400 \times 3.785 = 5299 \text{ lts.} = 5.3 \text{ m}^3$$



CALCULO DE TOMA DOMICILIARIA

Gasto diario = dotación (reglamento) = 7 215 lts = 0.083506 x 1.5 (coeficiente de
Segundos / día = 86400 seg (24 hrs) variación horaria)

por lo tanto, Gasto diario = 0.12526 lts/seg

Diámetro de la toma: $Q = V \times A$ (lts/seg) gasto
 $V = m/seg > m^3/seg$ velocidad
 $A = m^2$ área de la tubería
 $A = \frac{\pi D^2}{4}$ (fórmula para calcular el área de la tubería)

$Q = V \times A$

$A = \frac{\pi D^2}{4}$ $D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \times V}}$ m

1 M3 = 1000 lts V = 1.5 a 2.5 m/seg

Convertir lts a m3 = $0.25 = \frac{0.00025}{1000}$

$D = \sqrt{\frac{4 (0.00025) m^3/seg}{3.1416 \times 1.5m/seg}} = \frac{0.001 = 0.002122m (100mm)}{4.7124} = 0.2122mm \rightarrow 25mm$

$D = \sqrt{\frac{4 (0.00025) m^3/seg}{3.1416 \times 2.5m/seg}} = \frac{0.001 = 0.001273m (100mm)}{7.854} = 0.127mm \rightarrow 13mm$



INSTALACION SANITARIA

DATOS DE PROYECTO.

No. De usuarios en general	=	100	usuarios (En base al proyecto)
Dotación de aguas servidas	=	25	lts/hab/día (promedio en base al reglamento)
Aportación (80% de la dotación)	=	2500	x 80% = 2000
Coeficiente de previsión	=	1.5	
		<u>3750</u>	
Gasto Medio Diario	=	6376.5	= 0.166898 lts/seg (Aportación segundos de un día)
Gasto mínimo	=	0.166898	x 0.5 = 0.083449 lts/seg

$$M = \frac{14}{4\sqrt{P}} + 1 = \frac{14}{4\sqrt{721000}} + 1 =$$

P = población al millar

$$M = \frac{14}{4 \times 849.1172} + 1 = 1.004122$$

M = 1.004122

Gasto máximo instantáneo	=	0.166898	x	1.004122	=	0.167586 lts/seg
Gasto máximo extraordinario	=	0.167586	x	1.5	=	0.251379 lts/seg
Superf. X int. Lluvia		105	x	150		
Gasto pluvial =					=	4.375 lts/seg
		Segundos de una hr.		3600		

Gasto Total = 0.166898 + 4.375 = 4.541898 lts/seg

Gasto medio diario + gasto pluvial



GASTO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACION.

Qt = 4.5418 lts/seg. En base al reglamento
(por tabla) Ø = 100 mm art. 59
(por tabla) v = 0.57

Diámetro = 150mm.
Pend. = 2%

TABLA DE CÁLCULO DE GASTO EN U.M.

MUEBLE	No. DE MUEBLE	U.M.	Ø PROPIO	TOTAL U.M.
Lavabo	20	1	50	20
Regadera	2	3	50	6
mm.W.C.	20	4	100	80
Fregadero	3	2	50	6
Mingitorio	7	4	50	28
Total =			130	

MATERIALES

Se utilizara tubería de PVC en interiores y bajadas de agua con diámetros de 38, 50 y 100 mm. Marca Omega o similar.
Las conexiones serán de PVC marca Omega o similar.

La tubería en exterior será de concreto con diámetros de 100 Y 150 mm. Se colocaran registros ciegos y registros con Coladera marca Helvex o similar.



INSTALACION HIDRAULICA

Debido a la gran utilización de agua en la nave de producción para el lavado de nopal se plantea la reutilización de la misma por medio de un tratamiento de agua que se especifica en el plano correspondiente, dicha agua será almacenada en una cisterna de agua reciclada, se utilizara para el riego de las aéreas verdes y el lavado de pisos y muros de la nave de producción.

La instalación hidráulica correrá a cargo de un tanque elevado habiendo dos cisternas una de agua reciclada como ya se menciona y otra de agua potable, el cálculo de estas e anexa a continuación.

CALCULO DEL CALENTADOR

Agua caliente necesaria en lts por persona/día = 20

Demanda horario en relación al uso diario = 1/3

Periodo máximo de consumo (horas) 1

Capacidad de almacenamiento en relación al uso diario 2/5

Capacidad del calentador en relación al consumo diario = 1/3

Requerimiento diario (16per) (20lts/per/día) = 320 lts/día

Demanda horaria/máxima 320 lts/día (1/3) = 107 lts/hora

Agua necesaria para 1 hora

(107lts/hora) (1hora) = 107 lts/1hora

Capacidad del calentador 107 lts (7.5) = 80.25 lts



7.5 ANALISIS DE COSTOS

El presente análisis financiero muestra un costo aproximado de la construcción del proyecto, este monto por supuesto no toma en cuenta el predio del terreno el equipamiento y la cúpula requerida para el observatorio astronómico.

Al ser esta una edificación que presta servicio y apoyo al gobierno, y que depende en su mayoría del gobierno para poder operar, es este el que brindara el mayor porcentaje de los recursos económicos, recursos que se reforzaran con la participación de empresas privadas.

El predio donde se llevara acabo la construcción de este proyecto es también producto de la donación del Gobierno del Municipio de Catorce, Estado de San Luis Potosí.

PARTIDA	%	COSTO X m ²	TOTAL x
PRELIMINARES	25	\$ 6,162	7,494.748.10
ESTRUCTURA	30		8,993.697.80
ALBAÑILERIA	15		4,496.848.90
INSTALACIONES	15		4,496.848.90
ACABADOS	15		4,496.848.90
Total m²	4864.14	Costo total \$	29,978.992.00

La estimación de esta obra se tomo en base a los costos paramétricos del catalogo Bimsa tomando como modelo en edificio de oficinas media, una escuela y del genero habitacional. Además de tomar como base un costo por obra exterior proporcionado por el Gobierno de San Luis Potosí. Fuente: Catalogo Bimsa Mayo 2008



VIII. CONCLUSIONES

El trabajo aquí presentado tiene como primera intención ser el medio por el cual obtener el título profesional de arquitecto, siendo esta la etapa de demostración en cuanto a la formación profesional se refiere. A manera personal este trabajo fue más para reafirmar los conocimientos que manejaba, siendo estos de una manera débil, así como para reforzar ciertas ideas con las cuales coincidía. Existieron también situaciones en las que carecía del conocimiento y fue posible a través de la investigación y la asesoría de compañeros y profesores aclarar dichas dudas, por lo que creo que el estudio, la investigación y la adquisición de nuevos conocimientos nunca concluye.

En cuanto al desarrollo de esta tesis también tiene una intención como tal siendo esta el plantear un proyecto que cubriera, de una manera óptima e integral, las necesidades primarias para un observatorio astronómico y así de alguna manera contribuir a la investigación de la cúpula celeste en la cual nos encontramos envueltos.

Una de las preguntas que se hace el ser humano desde que empezó la evolución se refiere al mundo que nos rodea. A medida que aumentan los conocimientos, este mundo se va ampliando. La educación en Astronomía contribuye a un mejor conocimiento sobre el Universo.

El Universo ha sido un misterio hasta hace pocos años, de hecho, todavía lo es, aunque sabemos muchas cosas. Desde las explicaciones mitológicas o religiosas del pasado, hasta los actuales medios científicos y técnicos de que disponen los astrónomos, hay un gran salto cualitativo que se ha desarrollado, sobre todo, a partir de la segunda mitad del siglo XX.

Quedan muchísimas cosas por descubrir, pero es que el Universo es enorme, o nosotros demasiado pequeños.

El interés de esta tesis y del tema, es el que se puedan crear nuevos y mejores espacios para el enriquecimiento de científicos en cuanto a nuestra galaxia y sistema solar, así también como el plantear nuevos espacios para estas investigaciones ya que nos damos cuenta que casi no hay edificios destinados para esta actividad. Lo anterior dicho derivó en un trabajo enfocado a proponer un espacio resultado del análisis y conocimiento de las necesidades específicas del usuario que aplicar el reglamento como una receta de cocina, es decir se propuso en edificio que contase con los medios para facilitar al investigador el modo de desarrollarse y que le sea fácil su actividad y en si usar el espacio sin pretender ser un proyecto exclusivo para científicos e investigadores.



IX. BIBLIOGRAFIA

GOMEZ, Castellanos Yolanda Dr.
Observatorio Astronómico Nacional.
Instituto de Astronomía.

Universidad Nacional Autónoma de México.
DIRECCION GENERAL DE OBRAS
Centro de Observación Astronómica San Pedro Martir.
Dirección General de Obras.
Universidad Nacional Autónoma de México.

PEÑA Saint José H.M. en C.
Semblanza del DR. Guillermo Haro.
Boletín de la Sociedad Mexicana de Física.
Vol. 6. no. 2. pp. 51-54 mayo-agosto 1992.

ZEVI Bruno
Saber ver la Arquitectura
Editorial: Poseidon

MUNTAÑOLA Josep.
Comprender Arquitectura.
Editorial: Poseidon.

BRUNO Munari.
¿Cómo nacen los objetos?
Editorial: Labor- Barcelona

DEFFIS Caso Armando.
La casa ecológica autosuficiente.
Editorial: Gustavo Gili, Barcelona 1980.



ALEXANDER Christopher.
La estructura del medio ambiente.
Editorial: Futura, Méx. 1996.

CHRISTOPHER Jhones.
Métodos de diseño.
Editorial Gustavo Gili.

PEREZ Alamá Vicente
Materiales y procedimientos de construcción.
Editorial: Trillas

T.HALL Edward
La dimensión oculta.
Editorial: Siglo XXI. México

MARTINEZ Zarate, Rafael
Investigación Aplicada Al Diseño Arquitectónico.
Editorial: Trillas. México 1991

CHING Francis D.K
Arquitectura: forma, espacio y orden.
Editorial: Gustavo Gili. México.