



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

**ARQUITECTO**

PRESENTA:

**BLANCA ESTHER DEL MONTE SANDOVAL**

JURADO: ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO.  
ARQ. MANUEL GRANADOS UBALDO.  
ARQ. RAMON MALDONADO LUNA.

MÉXICO, D .,F.

FEBRERO 2005

m. 341347



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**PLANTA DE ALIMENTO EN ESTADOS**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**P R E S E N T A:**

**BLANCA ESTHER DEL MONTE SANDOVAL.**



## LAS HUELLAS

Soñé que caminaba por una playa larga con el señor y que en el cielo se iban reflejando escenas de mi vida pasada.

En cada una de ellas veía siempre huellas de dos personas sobre la arena, unas eran mías y otras las del señor.

Cuando se reflejo la ultima escena de mi vida, miré hacia atrás note que muchas ocasiones a través del sendero de mi vida, había sólo un par de huellas y también noté que eso sucedía durante las épocas y momentos más tristes y dolorosos de mi vida.

Le pregunté al señor el por qué de aquello:  
"Señor, tú me dijiste que una vez que yo hubiera decidido seguirte, siempre estarías a mi lado en el camino pero he notado que cuando yo más sufría, sólo había un par de huellas y no entiendo por qué me abandonaste cuando más te necesitaba"

El señor me respondió: "Hija amada, yo nunca te abandonaré en tus tiempos de prueba y sufrimiento; cuando tú has visto sólo un par de huellas, era que yo te cargaba en mis brazos".



A DIOS

POR DARME LAS FUERZAS  
Y LAS GANAS PARA LUCHAR  
POR UNA META MÁS EN MI VIDA,  
POR DARME ENTENDIMIENTO  
SALUD Y CONFIANZA EN MÍ.

A MIS MAMÁS

A MECHE

POR DARME EL MAYOR REGALO QUE ES  
MI VIDA, PORQUE SIN TI YO NO  
EXISTIRÍA EN ESTA VIDA,  
POR TU APOYO PARA PODER TERMINAR  
UNA CARRERA, POR CONFIAR EN MÍ  
POR QUE TUS ESFUERZOS NO FUERON  
EN VANO, GRACÍAS MAMÀ POR CONFIAR  
EN MÍ.

A JUANITA

POR APOYARME SIEMPRE  
POR ESTAR SIEMPRE A MI LADO  
PORQUE ME DISTE EL AMOR DE MADRE  
INCONDICIONALMENTE POR ESAS NOCHES  
DE DESVELO QUE PASASTE A MI LADO,  
POR TODOS TUS CUIDADOS Y  
PREOCUPACIONES GRACIAS MAMÀ.



A MI HERMANO MIGUEL

POR DARME SIEMPRE TU CARIÑO,  
PORQUE CUANDO ESTABA TRISTE  
TU ERAS ELQUE ME HACIA REIR  
POR ENTENDERME Y AGUANTAR MI  
MAL HUMOR, GRACIAS  
POR APOYARME SIEMPRE.

A MI TIA GUILLE

PORQUE DE ALGUNA MANERA SIEMPRE  
CONTE CON SU APOYO , PORQUE NUNCA  
TUVO ALGUNA DISTINCIÓN PARA MI  
SIEMPRE ME TRATO COMO UNA HIJA MAS  
GRACIAS POR TODO TU APOYO.

A MI ABUELITA

YO SE QUE DONDE ESTES ESTARAS  
ORGULLOSA DE MI, PORQUE SIEMPRE  
ME DECIAS QUE LUCHARA  
POR SALIR ADELANTE  
PORQUE TODO LO QUE ME PROPUSIERA  
LO LOGRARIA, Y CREO QUE NO TE  
DEFRAUDE.





A ALEJANDRO

GRACIAS POR TU COMPRENSIÓN , CARIÑO  
POR AGUANTAR MIS MALOS RATOS  
PORQUE SIEMPRE HAS ESTADO A MI LADO  
APOYANDOME, POR DEJARME DESARROLLAR  
NO SOLO COMO SER HUMANO SINO TAMBIÉN  
COMO PROFESIONISTA,  
GRACIAS POR TU COMPRENSIÓN.

A OSWALDO Y OMAR

GRACIAS POR CONTAR CON SU AYUDA  
PORQUE ME IMPULSARON A SEGUIR  
A DELANTE DE ALGUNA MANERA  
PARA QUE CONCLUYERA CON UN SUEÑO  
POR SER MIS AMIGOS Y ENTENDERME,  
ESCUCHARME CUANDO LO NECESITABA,  
GRACIAS POR OFRECERME SU AMISTAD

A LA UNAM

POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD  
DE CUMPLIR UNA META MÁS EN MI VIDA.



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

## ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.- JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- INFORMACIÓN GENERAL DEL TEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.- DEFINICIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.- ANTECEDENTES HISTORICOS DEL TEMA Y DEL LUGAR.....</b>	<b>4</b>
• Proceso de irradiación.....	6
• Beneficios del proceso.....	7
• Demanda del proyecto y demanda comercial.....	8
• Servicio a prestar.....	9
• Costo y validez del servicio.....	10
• Factores de factibilidad.....	11
• Factor tecnológico.....	12
• Requerimientos para la localización de la planta.....	13
<b>2.3.- MEDIO FÍSICO NATURAL:.....</b>	<b>16</b>
• Localización del sitio.....	19
• Topografía.....	20
• Clima.....	20
• Vegetación.....	21
• Hidrología.....	21
• Geología.....	21
<b>2.4.-INFRA ESTRUCTURA ARTIFICIAL.....</b>	<b>22</b>
• Equipamiento.....	23
• Redes e instalaciones.....	24

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

<b>3.- EDIFICIOS ANÁLOGO.....</b>	<b>34</b>
3.1.- INDUSTRIA CEMENTERA. ....	35
3.2.- PLANTA DE REFACCIONES "CADIRSA".....	35
3.3.- LA DANONE.....	36
3.4.- LA PLANTA INDUSTRIAL DE ACERO.....	36
3.5.- LA PLANTA DE FRESAS CONGELADAS.....	37
<b>4.- SÍNTESIS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO (DE LA PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS.....</b>	<b>38</b>
4.1.- LISTADO DE ÁREAS.....	41
4.2.- DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO.....	44
4.3.- ZONIFICACIÓN	
<b>5.- CONCEPTO.....</b>	<b>49</b>
<b>6.- ANTE PROYECTO.....</b>	<b>50</b>
<b>7.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....</b>	<b>55</b>
7.0.- PLANO TOPOGRAFICO.....	55
7.1.- CORTES TOPOGRAFICOS.....	56
7. 2.- PLANO DE CONJUNTO.....	57
7.3.- PLANO DE CONJUNTO ARQUITECTINICO.....	58
7.4.- PLANTAS ARQUITECTÓNICAS.....	59
7.5.- FACHADAS.....	64
7.6.- CORTES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES.....	68
7.7.- CORTES POR FACHADA.....	72
7.8.- PLANOS ESTRUCTURALES.....	73
• Cimentación	
• Superestructura.	
• Cubierta.	

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

<b>8.- PLANOS DE INSTALACIONES.....</b>	<b>81</b>
8.1.- HIDRÁULICA.....	81
8.2.- SANITARIA.....	88
8.3.- ELÉCTRICA.....	94
<b>9.- PLANOS DE HERRERÍA Y CANCELERÍA.....</b>	<b>101</b>
<b>10.-PLANOS DE CARPINTERÍA.....</b>	<b>103</b>
• PLANOS CONSTRUCTIVOS.....	108
<b>11.- FINANCIAMIENTO.....</b>	<b>128</b>
<b>12.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS ESPACIOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>130</b>
<b>13.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>140</b>
<b>14.-FOTOGRAFIAS DE LA MAQUETA.....</b>	<b>141</b>
<b>14.- GLOSARIO.....</b>	<b>146</b>
<b>15.- BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>147</b>

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

### INTRODUCCIÓN

La arquitectura ha formado un papel muy importante en la vida del hombre desde sus inicios hasta hoy en día. La arquitectura nos deja sentir y experimentar sensaciones, nos crea un espacio armonioso refleja nuestras costumbres, sin olvidar satisfacer las necesidades físicas del ser humano para subsistir, como el ALIMENTO y la VIVIENDA.

Desafortunadamente en nuestros días la situación no ha cambiado, el hombre continúa en la búsqueda de estos dos elementos, y esto no se debe a que siga en una situación nómada, más bien, debido a la escasez que se presenta de estos requerimientos y a la sobrepoblación que se tiene en las grandes urbes.

Hoy en día es necesario dar un paso más importante en el desarrollo de la ciencia y la tecnología la cual nos da la pauta para la solución de algunos problemas que en nuestros días nos aquejan es muy poco el porcentaje de personas que aceptan la ayuda de nuevos adelantos tecnológicos, debido a la falta de difusión e información que se tiene de ellos.

Para nuestro país representa un compromiso ineludible el poder dar a la gente los requerimientos básicos para una vida digna, por lo que buscamos nuevas soluciones, encontrando la implementación de PLANTAS DE IRRADIACION (La "Planta de irradiación de alimentos" tiene como principal finalidad la de irradiar mediante rayos Gamma a los diferentes productos básicos como son: arroz, frijol, trigo y maíz, esto con el fin de eliminar cualquier tipo de plaga que traiga consigo, evitando la fumigación con plaguicidas. Además de irradiar en las distintas temporadas algunas frutas frescas como mango y fresa, o algunas verduras como el tomate o jitomate, esto permite conservarlas hasta 40 días sin descomposición.) Para la conservación de alimentos, estas nos brindarán alimento garantizado en cualquier época del año, y sin la utilización de productos químicos dañinos a la salud del hombre.

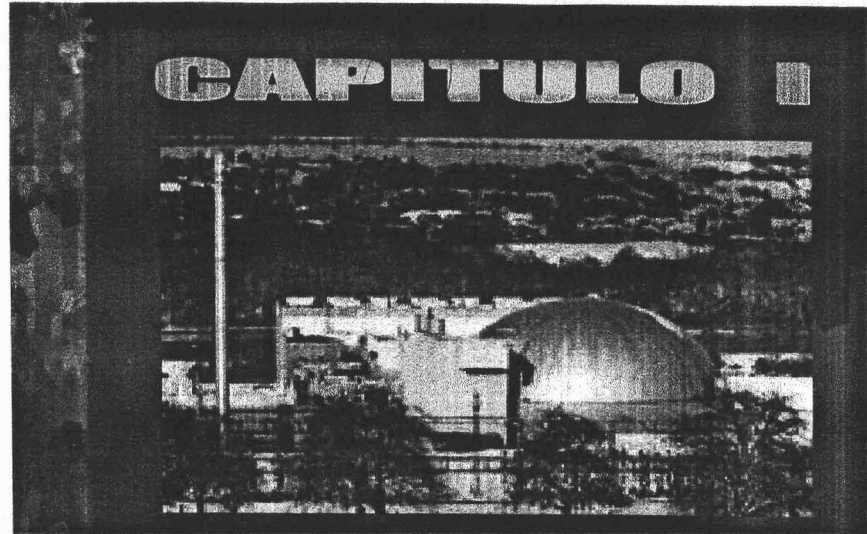
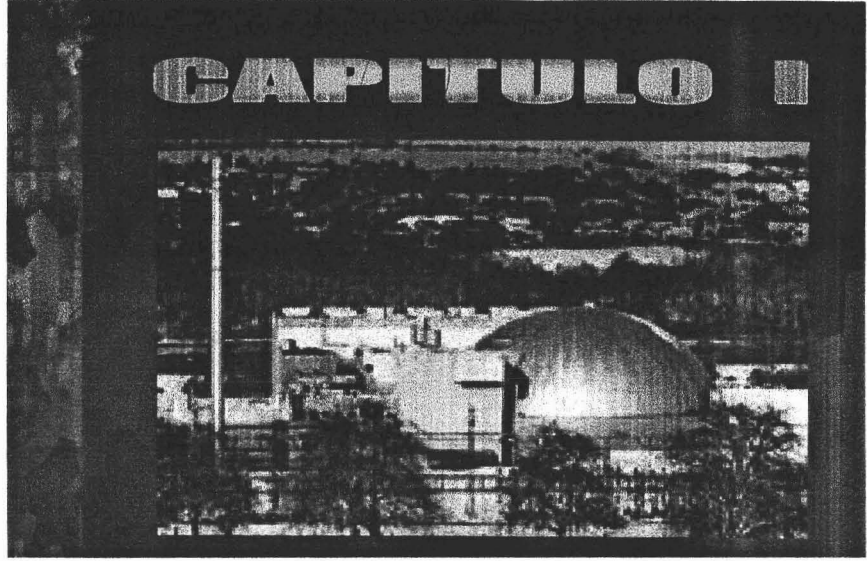
Para nuestro país el desarrollo de las ciencias nucleares es de gran importancia, ya que a través de ellas se pueden solucionar problemas que afectan a la humanidad en áreas de suma importancia como alimentación, medicina o medio ambiente .

El siguiente trabajo trata de dar una solución arquitectónica, que en conjunto con el desarrollo tecnológico, sea de gran apoyo para las generaciones futuras.

Gracias a la irradiación se podría utilizar el 30% de producción agrícola que se pierde cada año debido a las distintas plagas que atacan a las cosechas, de esta manera habrá más producto para que consumidores se satisfagan.

El sitio donde se propone el proyecto fue escogido de acuerdo a un estudio de factibilidad de mercado dirigido por el "Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares ". Este estudio dio como resultado, que el lugar adecuado para la localización de la planta de producción de alimento, se encontrará, en la región del bajío de la república, en Irapuato Guanajuato.





**JUSTIFICACION DEL TEMA**

### **1.- JUSTIFICACIÓN DEL TEMA**

La actual capacidad instalada del irradiador del I. N. I, N. (Instituto Nacional de Invatigaciones Nucleares) No satisface la demanda potencial de las empresas interesadas en el proceso de irradiación. Por consiguiente, es necesario instalar nuevas plantas de irradiación en el país con el fin de cumplir los requerimientos de usuarios que se encuentran en lista de espera.

Es por esto que el I.N.N. demanda proyectar y construir un nuevo "Centro de Investigación y Producción de Alimento Irradiado.

Para México, al igual que los países subdesarrollados, es necesario contar con una estrategia bien planeada de inversión para la investigación y el desarrollo que mejore la capacidad industrial en sus sectores público y privado.

Se pretende que la producción de este tipo de centros sea de consumo Nacional como prioridad, es decir, la producción mínima que se deberá tener anualmente será de un 60% del total de la producción.

La necesidad de colocar productos en el extranjero en condiciones competitivas es un elemento que ha obligado a las compañías a producir con la mejor calidad posible.

Uno de los principios básicos para competir en los mercados internacionales con eficiencia es tener buenos productos, y para ello se requiere contar con INSTALACIONES, maquinaria, tecnología, mano de obra y una organización de trabajo adecuado.

## 2.- INFORMACIÓN GENERAL DEL TEMA.

### 2.1.- DEFINICIÓN.

### 2.2.- ANTECEDENTES HISTORICOS DEL TEMA Y DEL LUGAR.

- Proceso de irradiación.
- Beneficios del proceso.
- Demanda del proyecto y demanda comercial.
- Servicio a prestar.
- Costo y validez del servicio.

### 2.3.- MEDIO FÍSICO NATURAL.

- Localización del sitio.
- Geología.
- Hidrología.
- Topografía.
- Clima.
- Vegetación.

### 2.4.-INFRA ESTRUCTURA ARTIFICIAL.

- Equipamiento.
- Redes e instalaciones



INFORMACION GENERAL DEL TEMA

### **2.- INFORMACIÓN GENERAL DEL TEMA**

TEMA: PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS.

GÉNERO DE EDIFICIO: INDUSTRIAL.

UBICACIÓN DEL TERRENO: SE ENCUENTRA UBICADO DENTRO DEL MUNICIPIO DE IRAPUATO, EN LA CIUDAD INDUSTRIAL, EN EL KM.45 DE LA CARRETERA SALAMANCA-IRAPUATO.

#### **2.1.- DEFINICIÓN.**

Una "Planta de irradiación de alimentos" tiene como principal finalidad irradiar mediante rayos Gamma a los diferentes productos básicos como son las semillas de: arroz, fríjol, trigo y maíz, esto con el fin de eliminar cualquier tipo de plaga que traiga consigo, evitando la fumigación con plaguicidas. Además de irradiar en las distintas temporadas algunas frutas frescas como mango y fresa, o algunas verduras como el tomate o jitomate, esto permite conservarlas hasta 40 días sin descomposición.



### 2.2.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL TEMA.

Para México representa un compromiso ineludible, estimular el crecimiento de los usos pacíficos de las ciencias nucleares, ya que a través de ellas como agentes colaboradores pueden solucionarse problemas que aquejan a la humanidad en áreas como la alimentación, la medicina o medio ambiente.

Desde su creación, el compromiso del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares ( I.N.I.N. ) ha sido el realizar investigaciones en los campos de las ciencias y tecnología nuclear, así como promover los usos pacíficos de la energía nuclear y difundir los avances alcanzados, a fin de vincularlos al desarrollo económico, social, científico y tecnológico del país.

Precisamente estos son los ejes en los que se basa el I.N.I.N., considerando el gran proyecto científico del país en los años 60's, que retoma con este proyecto parte de su papel preponderante en la investigación mexicana. Mediante su desarrollo científico, este instituto contribuye con estudios en la frontera del conocimiento. Además, utiliza la infraestructura y experiencia obtenida, con el propósito de aplicarlas en materia de protección ambiental.

Así mismo , se encuentra realizando investigaciones y desarrollos de alta tecnología, a fin de acrecentar la transferencia científica y tecnológica a universidades, institutos de investigación e industrias, a la vez que fortalece sus servicios de alta tecnología para fomentar el desarrollo de centros nacionales, únicos en el país.

El 26 de Enero de 1979, se crearon la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (C.N.S.N.S. ), y el Instituto Nacional de Investigación Nuclear ( I.N.I.N. ), organismos públicos descentralizados del Gobierno Federal, conforme a la Ley Reglamentaria en materia del Art. 27 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos.

El I.N.I.N., Centro Nuclear " Dr. Nabor Carrillo Flores " está ubicado en el Km. 36.5 de la Carretera México – Toluca.

El instituto cuenta con instalaciones de carácter único en el país como son: un reactor de investigación Triga Mark III, un irradiador industrial de cobalto 60, una planta piloto de fabricación de combustible nuclear, una planta de producción de radioisótopos y un centro de metrología de radiación ionizante.

Algunas actividades que únicamente se llevan a cabo en este instituto son: producción de materiales radioactivos destinados a la medicina nuclear y la industria; esterilización descontaminación de materias primas y productos terminados mediante irradiación Gamma, además de ser útil en la industria alimentaría y de manufactura; y dosimetría aplicada a compañías e instituciones relacionadas con manejo de materiales radioactivos de origen medico e industria

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

Desde la década de los 80's se implantó un departamento de irradiación gamma, el cual ofrece un servicio único en México, funciona con un modelo Js - 6500 que inicialmente se usó para estudios experimentales. Dicho modelo cuenta con una alta eficiencia para esterilizar productos médicos desechables por lo que posteriormente, para efectos de aprovechamiento se convirtió en un irradiador industrial. Esto es de utilidad para usuarios industriales que obtuvieron conocimiento y experiencia en esta técnica.

Años más tarde, las actividades promocionales incrementaron el interés de las industrias en el proceso de irradiación, pero nunca alcanzó el 50% de la capacidad en este tipo.

Posteriormente se comenzó con la irradiación de alimentos frescos y deshidratados, así como en la desinfección de plagas en grano y las empresas nacionales se empezaron a interesar.

En estos momentos la planta de Irradiación Gamma se tiene saturada, funcionando las 24 hrs. del día, siendo la única en la República Mexicana.

Las radiaciones forman parte del mundo en que vivimos. La humanidad ha estado siempre expuesta a radiaciones visibles e invisibles que proceden de la materia existente en todo el universo. Todos estamos familiarizados y expuestos con varias formas y tipos de radiación.

Se conoce como radiación nuclear a las partículas o las ondas electromagnéticas que emiten ciertos núcleos de átomos inestables para convertirse en estables. Los tipos de radiación o partículas emitidas más importantes son: Radiación alfa, Radiación beta, RADIACIÓN GAMMA, rayos X y neutrones. Las radiaciones naturales provienen también de nuestro propio cuerpo, principalmente del potasio y del carbono que hay en él.

Las radiaciones Gamma son ondas electromagnéticas semejantes a la luz, pero de mayor energía, es por esto que habrá que tener un especial cuidado con su manejo, ya que la energía que el sol produce puede llegar a dañarnos por su intensidad, con más razón las radiaciones Gamma que emiten una mayor cantidad de energía.

La energía de los rayos Gamma es radiación electromagnética de la familia de la radiación ultravioleta (UV), visible y la luz infrarroja, microondas y ondas de radio usadas en un amplio rango de propósitos; como lo es la irradiación de alimentos (Fig. 01).

**EL SIGUIENTE DIAGRAMA NOS INDICA LOS TIPOS DE AISLANTES, ASI COMO EL ESPESOR DE LOS**



fig.01

### • PROCESO DE IRRADIACION DE ALIMENTOS.

La preservación de alimentos para mejorar y extender su vida de anaquel, guardado y conservado, es una necesidad vital a nivel mundial.

El proceso de irradiación es una herramienta industrial futurista capaz de satisfacer estas necesidades, y ha sido reconocida por expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura ( O.N.U.A.A.) y el Organismo Internacional de Energía Atómica ( O.I.E.A. ).

En comparación con los métodos de preservación de químicos, la irradiación por rayos gamma es cada vez más próspera porque brinda las siguientes ventajas sobresalientes:

- Tratamiento de alimentos frescos sin afectación del producto o producción de residuos.
- El proceso no incrementa la temperatura del producto.
- El proceso es efectivo y rápido.
- El proceso es flexible y versátil para varios tipos de productos que requieren diferentes tipos de dosis de irradiación.
- Se puede realizar en empaques finales, previniendo contaminación bacteriana futura.

Las pruebas de viabilidad realizadas por centros de investigación nacional e internacional han demostrado que actualmente las técnicas de irradiación son más seguras que los métodos químicos y son ideales para preservar alimentos.

La irradiación de alimentos es un método físico comparable con la pasteurización, enlatado o congelación. Este proceso involucra la exposición de alimentos empaquetados o a granel. La fuente más común de irradiación gamma es el radioisótopo Cobalto - 60 ( Co -60 ), los alimentos son expuestos a esta radiación en una instalación denominada irradiador.

### ● BENEFICIOS DEL PROCESO.

Este proceso puede ser complementario de otras técnicas y solucionar algunos problemas específicos importantes, tales como el control de enfermedades que se transmiten por los alimentos, como salmonelosis, cólera, etc. que son problemas mundiales.

Si consideramos lo anterior podríamos darle solución al grave problema que se presentó en México por la exportación de fresa contaminada por agua de riego no tratada, la cual provocó la cancelación de la exportación y la desconfianza de consumo nacional e internacional de este producto.

También resulta efectiva en áreas de desinfección, donde los insectos afectan en gran porcentaje las cosechas.

En muchos de los casos, los alimentos irradiados almacenados a su temperatura óptima y con empaques herméticos adecuados, duran más tiempo y retienen sus calidades nutritivas y sensoriales al igual que los alimentos pasteurizados, congelados o enlatados.

A continuación mencionaré algunas ventajas del proceso de irradiación:

- Los alimentos irradiados son seguros y saludables. La irradiación combate los tóxicos de alimentos, atacando su fuente: los microorganismos nocivos y bacterias peligrosas. Este proceso puede destruir insectos y sus larvas para mejorar su calidad y extender la vida media de las frutas frescas, vegetales, granos y especias.
- La irradiación no crea ningún efecto negativo. A diferencia de químicos o pesticidas, la irradiación no deja ningún residuo potencial dañino.
- Hoy en día los alimentos irradiados se procesan por radiación en 23 países. El uso de la irradiación para reducir el riesgo de envenenamiento por salmonela y para proporcionar un alimento de calidad ha sido colectivamente aprobado por 36 naciones. Alrededor del mundo, más gente está consumiendo productos alimenticios seguros y saludables, procesados con esta tecnología.



## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

### • DEMANDA COMERCIAL.

Actualmente en México el servicio por radiación gamma ha tenido mucha demanda gracias al mayor conocimiento de las ventajas de esta tecnología, por lo tanto el servicio se ha extendido a una gran variedad de productos comerciales y a la realización de pruebas de irradiación para estudios de factibilidad técnica.

El servicio que presta el irradiador cumple con los objetivos y/o necesidades industriales tales como: esterilización, desbacterilización, sanitización, etc. como resultado de esto la variedad de productos comerciales ha aumentado, teniendo para el período del 1o de enero al 31 de diciembre de 2001 un total de 198 usuarios con 472 productos diferentes, englobados en los siguientes grupos:

- Productos desechables.
- Medicamentos.
- Alimentos.
- Cosméticos.
- Varios.

La promoción adecuada del proceso de irradiación a nivel comercial da como resultado el aumento de la eficiencia, como se mencionó anteriormente.

Dicha promoción va dirigida a asociaciones, escuelas, profesionales, empresas, usuarios, visitante, etc. Es importante recalcar que el factor principal de venta es el testimonio mismo de los usuarios del servicio satisfechos de la calidad y disponibilidad del proceso que se les proporciona.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

### • **SERVICIOS A PRESTAR.**

Para la implementación de una planta de irradiación será necesario conocer todos aquellos factores que influyen para hacer factible o no un proyecto de este tipo.

El acopio, distribución y almacenamiento de productos alimenticios ha representado desde décadas un grave problema. Dentro de las causas que explican esta situación destacan la carencia de un adecuado sistema de transporte y un déficit de equipo especializado (refrigeradores, problemas de sanidad etc.).

Referente al almacenamiento, la falta de una infraestructura adecuada ocasiona grandes pérdidas en la producción de alimentos, así como alteraciones en su calidad y características nutricionales,

Por lo anterior se requiere de emplear nuevos métodos que permitan desarrollar procesos y productos competitivos, tanto en el ámbito nacional, como en el internacional.

Los esfuerzos por unir los avances científicos y tecnológicos en la industria alimenticia han provenidos de la incorporación de procesos para la comercialización, el abasto y el almacenamiento de productos.

La elaboración de los alimentos a nivel industrial en nuestro país inicia a fines del siglo pasado, desde entonces ha representado para el resto de las actividades económicas gran trascendencia en cantidad y repercusión social.

De acuerdo a las consideraciones anteriores los servicios que se proporcionarán en esta planta serán:

- Estudios de Investigación en el campo de alimentos irradiados.
- Desinfección de productos básicos: maíz, trigo, frijol y arroz. (Consumo Nacional).
- Prolongación de vida de anaquel de productos: (Consumo Nacional e Internacional).
- Alimentos Frescos (frutas y verduras).
- Alimentos Deshidratados.

### • COSTO Y VALIDEZ DEL SERVICIO

La mercadotecnia de servicios en donde la característica del producto debe ser perecedero, provoca que su demanda fluctúe de manera constante, por lo que hace que conlleve a implicaciones significativas para la empresa, haciendo que la determinación del precio sea una actividad sumamente importante.

Las estrategias del precio están orientadas, a la relación calidad – mercado, lo que significa que el precio debe ser tal que atraiga al mercado a consumir el servicio dentro de un estándar de calidad compatible con las posibilidades de consumo y seguridad necesarios. A través del precio el servicio puede o no proporcionar utilidades a las empresas. La posibilidad de la utilidad está asociada al concepto de productividad por un lado y de aceptación del mercado por el otro.

El crecimiento y diversificación de la demanda del servicio de irradiación, permite estimar el precio de venta actual del servicio para la industria, el cual va de 8.14 a 24.43 UDS. Por contenedor, dependiendo de la dosis requerida.

Este proceso de irradiación está considerado como parte del proceso de manufactura de ciertos productos, por lo que los departamentos de irradiación gamma cuentan con una licencia sanitaria concedida por la Secretaría de Salud desde 1980. Así el usuario tiene la responsabilidad de probar, ante la autoridad sanitaria, que el proceso logre el nivel de esterilidad deseado en su producto, de manera confiable y reproducible.

### • FACTORES DE FACTIBILIDAD.

Algunos factores que determinan la viabilidad de la construcción de una planta de este tipo en México son:

- Factor económico
- Factor social-cultural
- Factor tecnológico

### FACTOR ECONOMICO.

La economía mexicana se encuentra en un nuevo decenio como el componente principal de un proyecto de modernización. El desarrollo científico y tecnológico es una de las prioridades relacionadas con las ideas de crecimiento económico.

### FACTOR SOCIO CULTURAL.

La sociedad actúa de manera determinante en la adopción o rechazo de determinados servicios. Las ventajas de los servicios van siendo gradualmente comprendidas por la sociedad en general y por la comunicación de los negocios en particular, y la cultura contribuye mucho a esta ya que a través de ella se propagan las ventajas del uso del servicio.

Uno de los mayores retos que enfrentarán las empresas mexicanas será comercializar sus bienes y servicios en los mercados internacionales, para lo cual es necesario que, independientemente de su tamaño todas las compañías contemplen una serie de factores determinantes entre el éxito y el fracaso antes de iniciar el proyecto.

### **FACTOR TECNOLÓGICO.**

Actualmente la tecnología ejerce un fuerte impacto para cualquier compañía y representa sin duda, uno de los principales puntos para diferenciar servicios y obtener ventaja de esas diferencias.

En lo que concierne a nuestro país, dentro de la industria mexicana aún no se tiene la educación necesaria para aprovechar el potencial que ofrecen los institutos de investigación y desarrollo.

Por otro lado la firma del Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá representa para nuestro país una gran oportunidad para la ampliación del mercado internacional, pero también un compromiso ineludible para el mejoramiento de nuestros productos. Debemos considerar que la asociación entre investigadores, tecnológicos y empresarios, con el apoyo del sector gubernamental, logran elevar la productividad y calidad como base para participar en los mercados internacionales.

Existe la necesidad de que investigadores y empresarios trabajen de forma conjunta, planteamiento que se maneja en este proyecto "una Planta de Producción", para enfrentar los retos que implica la participación con otros mercados extranjeros calidad en los productos que se ofrecen y buenos servicios. Esta labor en conjunto logrará que nuestro país pueda alcanzar en un futuro un buen desarrollo científico y tecnológico.



### • REQUERIMIENTOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

De acuerdo al estudio de factibilidad, en cuanto a productos irradiados, los alimentos son los que más se procesan en este tipo de plantas, sin embargo hay distintos tipos de alimentos, como frutas, legumbres, granos, etc. Por lo que habrá que escoger entre estos tipos de productos de acuerdo a las necesidades de nuestros días.

Los alimentos con mayor índice de consumo nacional, son los de la canasta básica, como: el frijol, maíz, trigo y arroz. Estos productos son consumidos por más de un 90% de la población total del país, ya que poseen un carácter económico y nutritivo; sin embargo, es en estos productos donde se observa un gran problema ya que son de fácil infestación de plagas.

El problema que representan los insectos para la conservación de los cereales almacenados y para otros productos, es algo que ha preocupado al hombre. Más del 30% de la producción mundial de grano se pierde debido al ataque de insectos. La variación geográfica en pérdida pro-infestación varía de un bajo porcentaje hasta 50% dependiendo de los métodos de transporte y almacenamiento.

En México, el almacenamiento de maíz continúa presentando diversos problemas a las instituciones oficiales y privadas dedicadas a ello; un estudio realizado por Almacenes Nacionales de Deposito S.A. en colaboración con el Instituto de Biología de la UNAM. ha reportado que el 30% del maíz almacenado es afectado por insectos, hongos, calor y hasta por germinación.

La fumigación es actualmente el método más eficaz en la desinfección del grano, sin embargo el uso de pesticidas y fumigantes presentan dificultades serias debido a los siguientes factores:

- Los problemas de la contaminación ambiental, constantemente expuestos por expertos, argumentando que el uso excesivo de pesticidas deja residuos nocivos para la salud del consumidor.
- La problemática vigente de los productos derivados del petróleo, ya que la industria petroquímica ha sufrido un fuerte impacto por el aumento considerable de los costos de producción y la falta de materia prima por lo que hace que el costo de los pesticidas tienda a incrementarse.
- La resistencia que desarrollan los insectos hacia los pesticidas, hace necesaria la búsqueda constante de nuevas fórmulas y el incremento de la dosis necesaria para la desinfección.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

En vista de lo anterior, la tendencia mundial es la búsqueda tecnológica para la conservación del grano en buenas condiciones, así como de sistemas adecuados de almacenamiento y distribución. Dentro de las tecnologías desarrolladas se puede mencionar: LA IRRADIACIÓN DE ALIMENTOS.

Para propósitos de desinfección se pueden usar dosis de irradiación que destruya a los huevos, las larvas y las pupas, además de esterilizar a las plagas adultas. Las dosis recomendadas para controlar a los insectos es baja, por lo que el costo será el más bajo que actualmente se tiene, es así que sale un negocio rentable y que podrá ayudar a eliminar el hambre que en nuestro país azota a un gran porcentaje de la población.

La planta tendrá como objetivo satisfacer la demanda Nacional de alimentos básicos y generar exportaciones y nuevos mercados. Acorde con lo anterior se debe buscar un lugar donde exista producción de alimentos básicos y productos factibles de exportación como tomate, mango, fresa etc.

Este tipo de plantas funciona las 24 horas del día, los 365 días del año, por lo que se contempla la irradiación de diferentes productos de acuerdo a la época de cosechas que se establezca, es decir, se planeará un calendario y se utilizará para evitar la pérdida de irradiación por falta de alimento, para lograr una mayor eficiencia y un ahorro de recursos.

Es por esto que no solo se puede pensar en irradiar productos básicos, ya que estos se cosechan únicamente en ciertos periodos del año, por lo que se tendrá que intercalar los diferentes periodos de producción de alimentos frescos y deshidratados que podrán ser de consumo nacional e internacional de acuerdo a la demanda que se requiera.

Requerimientos para la localización de la planta:

- Estar en una zona con características agrónomas que deberá de ser un importante productor de alimentos básicos, además de contar con un alto nivel de productos para la exportación internacional.
- Contar con la infraestructura necesaria para la transportación de alimentos hacia el interior de la república y para exportación.
- Tendrá que localizarse en una zona industrial.
- Cerca de un centro Universitario, donde gente de esta institución se interese en formar parte del grupo de investigadores, que junto con miembros del I.N.I.N., se encargarán de hacer que la planta funcione en buenas condiciones de trabajo.

De acuerdo a las necesidades anteriores se procedió a estudiar la región más apropiada para la construcción de esta planta.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

Como podemos observar en la figura 02, el I.N.I.N. se encuentra abasteciendo las necesidades de la región sur y es propia para irradiar alimentos de estos lugares, por lo que se pretende que el área de influencia que podrá abastecer esta nueva PLANTA DE PRODUCCIÓN de alimentos se encuentre en la región del bajo del país.

De acuerdo a lo anterior se estudio la producción agropecuaria para establecer el estado con mayor posibilidad en cuanto a la producción de productos tanto básicos como de exportación.

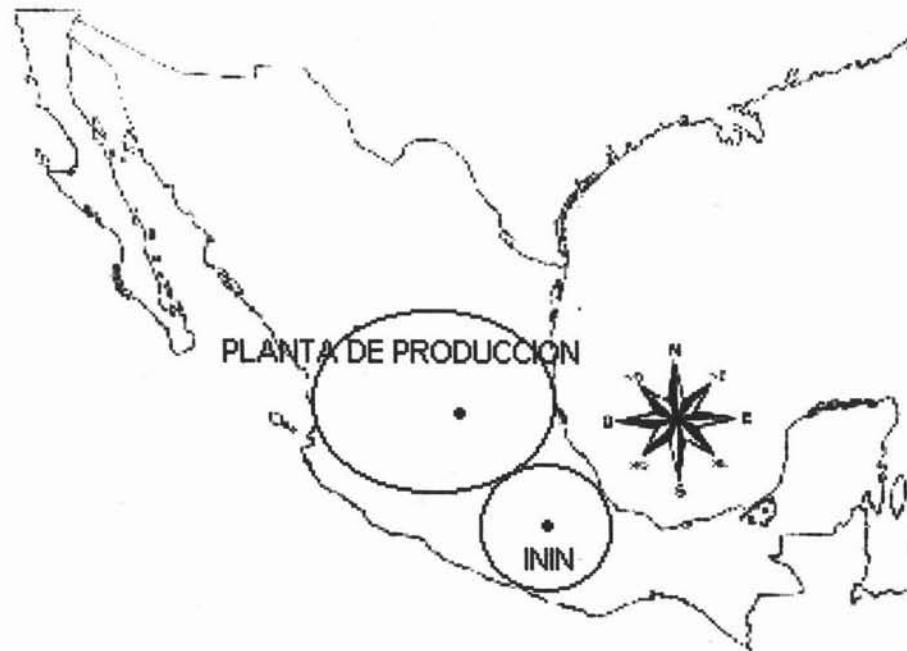


Fig. 02.

### 2.3.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL LUGAR

- **HISTORIA.**

En el estado de Guanajuato se han levantado monumentos que hablan de cada época de nuestra historia. La primera huella en la entidad se remota a 15 mil años en la Cañada de Marfil, donde se realizó una hoja de pedernal propia de cazadores nómadas.

Con la evolución a comunidades agrícolas floreció la primera población sedentaria en Chupícuaro, cuya población al mundo Mesoamericano fue la cerámica.

Guanajuato fue explorado por Cristóbal de Olid en 1522. Inmediatamente las comunidades empezaron a multiplicarse, los conventos proliferaron y la evangelización se extendió por todo el territorio.

El descubrimiento de las ricas minas de plata en el estado dio prosperidad y riqueza a sus habitantes. La provincia de Guanajuato se transformo en un centro económico propicio para el crecimiento de otras poblaciones que siendo aledañas, complementaban la creciente demanda de productos y servicios.

Al paso de los siglos, la organización colonial presentaba profundas diferencias, producto de un sistema en decadencia. Los síntomas de rebeldía dieron pauta a la guerra de Independencia.

En el pueblo de Dolores, la madrugada del 16 de Septiembre de 1810, se inició la lucha armada. Miguel Hidalgo y Costilla estuvo al frente de millares de entusiastas libertadores que se auto denominaron libertadores de América. Esta misión fue consumada once años después, con la entrada del ejército trigarante a la Ciudad de México. Los vecinos del lugar reconocieron la soberanía del estado libre de Guanajuato.

Benito Juárez eligió a la capital guanajuatenses para tomar la investidura presidencial en 1858, e integrar así su gobierno durante el imperio de Maximiliano.

• UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

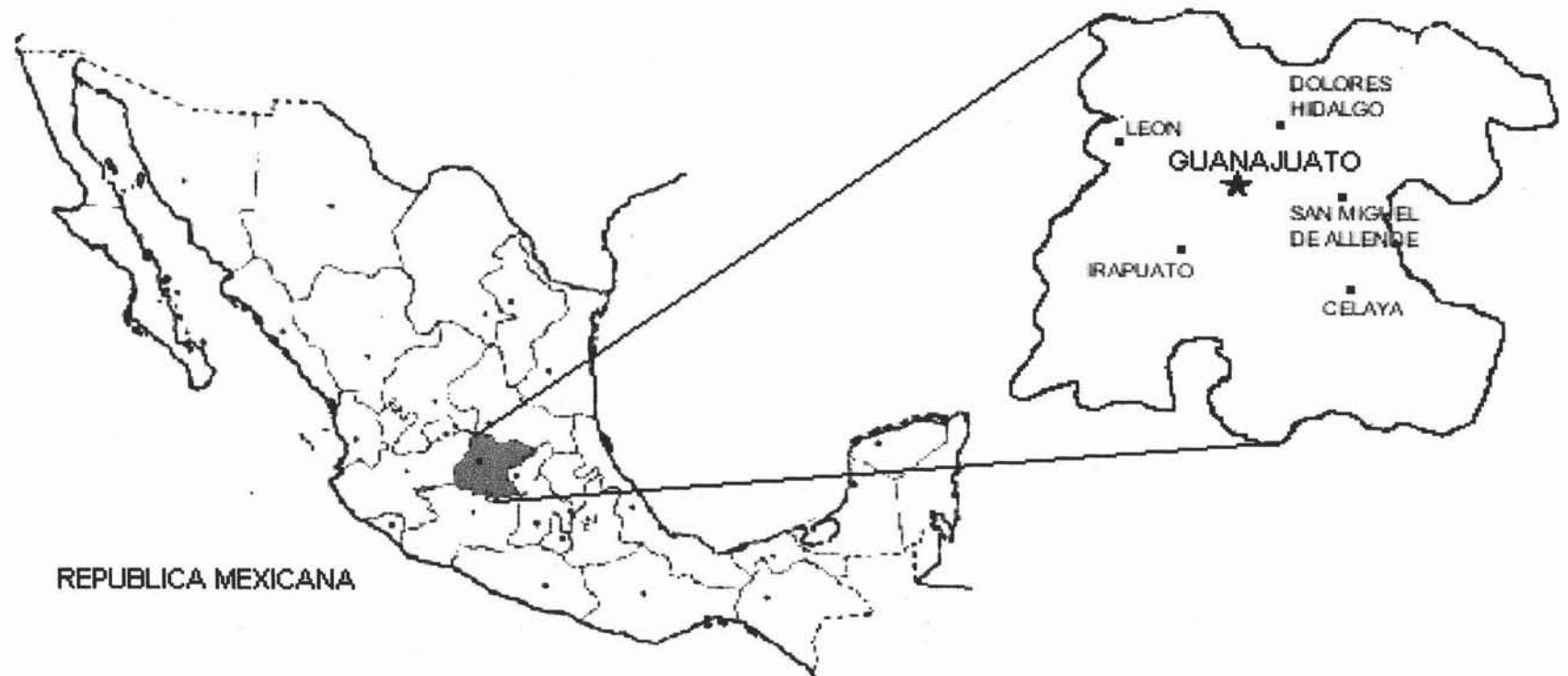


Fig. 03.



### • ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA CIUDAD DE IRAPUATO GTO.

En la parte central del Histórico estado de Guanajuato y siendo partícipe de todas estas luchas y cambios sociales, ya que ocupa un lugar estratégico y formando parte de la región del Bajío, se localiza la progresista e importante ciudad de Irapuato, por su ubicación es considerada como una de las ciudades mejor comunicadas del país, es el cruce de todos los caminos de la región.

"Esta villa por su situación geográfica y confluencia de caminos será un emporio del comercio y asiento de factorías" (Maximiliano de Asturias).

El nombre de Irapuato es de origen Purépecha y su significado es de "Casas Habitaciones Bajas" o también de "Terrenos Pantanosos" "Lo que es verde" y " casa redonda".

La cédula de fundación tiene como fecha el 15 de febrero de 1547, mas tarde se expidió la real cédula de reducción de los indios a los poblados de su categoría de congregación en el año de 1589, el 8 de marzo de 1823 por decreto especial después de que en 1824 Guanajuato se convierte en la capital del estado de Irapuato se le otorga el título de Villa, posteriormente el 7 de Noviembre de 1893 la legislatura del Estado expide un decreto declarándola ciudad con el nombre de Irapuato

Esta región de Irapuato, que se ha investigado, fue parte muy importante de ese "Gran Reino de Michoacán", que estaba alimentada por los ríos que ahora llamamos de Silao, Guanajuato y afluentes, formaba una depresión natural u olla que en aquellas épocas y por falta de drenes naturales, daba lugar a la formación de grandes pantanos y hasta se supone la existencia en la zona en que se asienta la ciudad vieja de Irapuato, de una gran laguna (Eratzicutzio), de la cual los escurrimientos salían por gravedad al desaguar por el cauce del río grande hoy llamado Lerma. No se sabe a ciencia cierta si los asentamientos hayan sido permanentes, los antiguos habitantes de este sitio fueron de origen Otomí, Pames Guachi chiles, Guamares y Purépechas.

Los habitantes se dedicaban a la caza y a la pesca ya que su siembra de grano era escasa, esto les permitía subsistir. Sin veneros propios, seguramente que en años escasos de agua, la laguna bajaba de nivel, dejando al descubierto promontorios altos que al secarse, daban lugar a terrenos de siembra y a la construcción de pequeñas chozas o casas. Así nació la agricultura en la zona de Irapuato, terrenos ricos en limos y con el agua al pie. Dada la situación estratégica de la congregación de Irapuato, puesto que por aquí tenían que pasar las ricas cargas de los minerales que provenían de Guanajuato y Zacatecas, el lugar se desarrolló. En la década de 1960 se pavimentó la carretera de Irapuato-La Piedad en su tramo hacia Cuerámaro y se construyó la autopista de 73 kilómetros entre Apaseo e Irapuato. Las carreteras se habían convertido en el medio más socorrido para el movimiento de gente y mercancías.

### 2.3 MEDIO FÍSICO NATURAL

- **UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE IRAPUATO GTO.**

La Ciudad de Irapuato y zona conurbada, se encuentra ubicada en la Altiplanicie Mexicana, dentro de la meseta central y localizada en la región central del municipio del mismo nombre, su altitud es de 1,716 metros sobre el nivel del mar, con una latitud norte de 20° 40' 28".



Fig. 04

La mancha urbana actual cuenta con una superficie de 1930 hectáreas, es decir 19.30 Kms<sup>2</sup>. de un total de 786.40 Kms<sup>2</sup>.; en cuanto al municipio de Irapuato, este limita al norte con los municipios de Silao y Guanajuato; al sur con los de Abasolo y Pueblo Nuevo; al este con Salamanca; y al oeste con los de Abasolo y Romita Fig.04

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

### • TOPOGRAFÍA.

La ciudad esta asentada en su mayor parte en terrenos planos cuya pendiente promedio es de 1al millar. Dentro de la zona de estudio la topografía se presenta de dos formas de relieve:

- a) REGION PLANA, con alturas sobre el nivel del mar desde 1716 a 1724 metros y comprende el 85% del área total, con pendiente promedio de 1 al millar.
- b) TERRENOS ACCIDENTADOS, abarca aproximadamente el 15% de la superficie, ubicados en la periferia de la zona compuesta por lomas y cerros.

### • CLIMA

El clima del centro de población, debido a la altura sobre el nivel del mar, por clasificación pluviométrica, es templado sub-húmedo y dentro del cual, se determinan claramente las cuatro estaciones del año.

- a) TEMPERATURA: 

Temperatura máxima extrema es de	39.6° C
Temperatura Prom. Máxima anual es de	29.1° C
Temperatura Prom. Mínima anual es de	13.0° C
Temperatura media anual es de	21.0° C.
  
- b) PRECIPITACIÓN: 

Total anual	711.1 MM.
Máxima mensual	313.8 MM.
Máxima anual en 24 hrs.	80.0 MM.
Mínima anual	345.9 MM.

C) VIENTOS: Los vientos son templados con pequeñas variaciones durante el año, soplan generalmente del Noroeste al con velocidades variables que pueden ir de los 5 Km. Hasta 70 Km. por hora, en su caso extremo.

- **VEGETACIÓN.**

El amplio mosaico edáfico de la subprovincia de las Llanuras y Sierras del Norte de Guanajuato redunda en un patrón igualmente diverso de tipos de vegetación, cuya presencia se encuentra determinada, además y de manera más inmediata por el clima, en este panorama se presentan doce tipos distintos de vegetación: Bosque de Encino, Bosque de Pino, Bosque de Cedro, Matorral Crasicuale, Pastizal Natural, Pastizal Inducido, Chaparral con Bosque de Encino, Matorral Desértico Micrófito y Chaparral.

Más de la mitad del área de esta subprovincia está dedicada a la agricultura, tanto de riego como de temporal produciendo cultivos de frijol, garbanzo, girasol, lenteja, maíz, sorgo, aguacate, ajo, alfalfa, alpiste, avena, brócoli, cacahuate, calabacita, camote, cebada, centeno, col, chícharo, chile, fresa y soya.

- **HIDROGRAFIA.**

CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES:

PRESAS: Presa del conejo al noroeste.

RIOS: Río Guanajuato que cruzan de norte a sur y el río Silao por el poniente.

ZONAS INUNDABLES: El centro de la población es altamente vulnerable en dicho aspecto por la mínima pendiente del terreno natural.

- **MARCO GEOLÓGICO GENERAL.**

La región donde se localiza el predio, corresponde a depósitos Cuaternarios del Pleistoceno, las características de los suelos que generalmente lo forman son los depósitos de llanura deltáica, sus procesos de sedimentación y posteriores fueron depósitos por procesos pluviales a través del tiempo, en los cuales se evidencia en términos generales, que el suelo está representado por los suelos como grava, arena, limos y mezclas de éstos, además se puede observar cierto arreglo general en su estratigrafía y existe irregularidad en espesor, profundidad y propiedades mecánicas de los mismos.

### **2.4 INFRAESTRUCTURA ARTIFICIAL.**

#### **• VIALIDAD Y TRANSPORTE**

El trazo original de la ciudad es identificado urbanística mente como de plato roto.

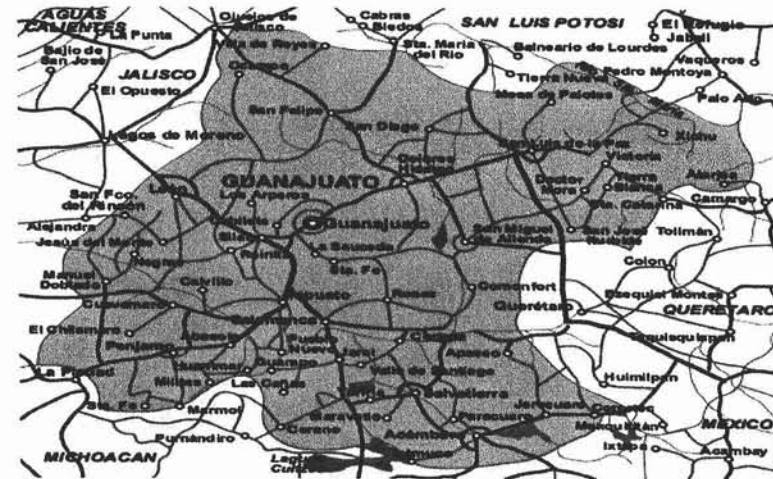
La Ciudad de Irapuato se ve favorecida con la confluencia de las carreteras México-CD. Juárez; México-Irapuato; México-Guadalajara y el sistema ferroviario con los mismos destinos.

La estructura vial regional antes descrita forma una base troncal de comunicación terrestre en la zona del centro del país hacia los diferentes destinos, además de ser la base de comunicación del corredor industrial y comercial del Bajío entre las principales ciudades del estado.

- a) Boulevard Lic. Gustavo Díaz Ordaz.
- b) Calzada Insurgentes.
- c) Av. Álvaro Obregón- Ramón Corona- Sostenes Rocha- Independencia.
- d) Av. Vicente Guerrero- Juárez- Hidalgo- Guanajuato.
- e) Av. Revolución-Ramón Corona- Álvaro Obregón y Manuel Doblado.
- f) Av. Torres Landa.
- g) Av. Guadalupe Victoria- San Pedro- Morelos- Terán-Ramos Arizpe- 20 de Noviembre- Reforma- Ejercito Nacional y Escuela Medico Militar.

La red primaria vial de la ciudad se plantea mediante la formación de cuatro cinturones viales:

- a) 1er cinturón ( Hidalgo ).
- b) 2do cinturón ( Hidalgo ).
- c) 3er cinturón ( Juárez ).
- d) 4to cinturón ( Morelos ).





### • EQUIPAMIENTO URBANO.

La ciudad de Irapuato por estar en uno de los polos en desarrollo del país y por ser una ciudad del corredor industrial, es notorio el desarrollo urbano, observándose bajo déficit de equipamiento urbano en comparación con las demás ciudades del país. La urbanización del equipamiento urbano se realizó sobre cada uno de los siguientes subsistemas:

**EDUCACIÓN:** Enseñanza Preescolar: la población total atendida con el área urbana representa el 2.51% de la población y el 55.79 % que representa la demanda y proyección para el 2010 de 238 aulas.

Enseñanza Primaria: en el área urbana funcionan un total de 57 escuelas, de las cuales 12 son particulares y 45 oficiales. Para el año 2010 será necesario construir 44 planteles con un total de 644 aulas .Educación Media: en el área urbana funciona un total de 51 escuelas secundarias. El déficit actual en este tipo de equipamiento es de 73 aulas y para el año 2010 será de 550 aulas. Educación Media Superior: en el área funciona con 140 aulas con un déficit de 26 aulas y una proyección para el año 2010 de 234 aulas .Educación Superior: actualmente cuenta con una universidad del sector privado y un campus del ITESM, con un total de 52 aulas y un déficit de 11 aulas y una proyección para el año 2010 de 110 aulas.

**ABASTO:** Mercado: existen 9 mercados públicos con déficit de 166 puestos en el presente año y para el año 2010 de 9000 puestos. Cuenta también con una central de abastos, rastro y distribuidoras liconsa.

**CULTURA:** La ciudad cuenta con centro social, un auditorio, museos, un teatro y casa de la cultura, 24,710 m2. de construcción, necesitando para el año 2010 de 37,130 m2. en este equipamiento.

**SALUD:** En el área urbana para 1995 existían 268 camas, con un déficit de 142 comas que se satisfacen mediante la donación de 28,305 m2.de construcción y para el 2010 de 555 camas.

**DEPORTE:** Existe en la zona 2 deportivos y una alberca olímpica y con proyección para el año 2010de 416,602 m2.

**RECREACIÓN:** Actualmente cuenta con 2 parques públicos, un zoológico, plaza cívica, área de feria y exposiciones contando con un déficit de 532,223.00 m2. para el año 2010.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

**VIVIENDA:** La zona antigua de la ciudad tiene un promedio de tres pisos de altura y las áreas libres de las manzanas es reducida. En general son construcciones de buena calidad o deterioradas susceptibles de reparación. La calidad de vivienda varía de acuerdo al estado socio económico de que se trata. Las necesidades de la vivienda para el año 2000 incluyendo el deterioro de viviendas y vacantes, se calcula en 60016 viviendas y 13977 viviendas adicionales para el año 2010. Todos los datos actuales y referentes a la proyección al año 2010 son tomados del Plan Municipal de Desarrollo de Irapuato, Gto

**SALUD:** En el área urbana para 1995 existían 268 camas, con un déficit de 142 comas que se satisfacen mediante la donación de 28,305 m2.de construcción y para el 2010 de 555 camas.

**DEPORTE:** Existe en la zona 2 deportivos y una alberca olímpica y con proyección para el año 2010de 416,602 m2.

**RECREACIÓN:** Actualmente cuenta con 2 parques públicos, un zoológico, plaza cívica, área de feria y exposiciones contando con un déficit de 532,223.00 m2. para el año 2010.

**VIVIENDA:** La zona antigua de la ciudad tiene un promedio de tres pisos de altura y las áreas libres de las manzanas es reducida. En general son construcciones de buena calidad o deterioradas susceptibles de reparación. La calidad de vivienda varía de acuerdo al estado socio económico de que se trata. Las necesidades de la vivienda para el año 2000 incluyendo el deterioro de viviendas y vacantes, se calcula en 60016 viviendas y 13977 viviendas adicionales para el año 2010. Todos los datos actuales y referentes a la proyección al año 2010 son tomados del Plan Municipal de Desarrollo de Irapuato, Gto.

### • INFRAESTRUCTURA.

**RED HIDRÁULICA:** La ciudad actualmente cuenta con 46 pozos, aún con las deficiencias del propio sistema, se encuentra cubierto un 80% de la mancha urbana, un 80% con tomas domiciliarias y un 5% con hidrantes públicos y el porcentaje restante corresponde a tomas clandestinas. La red general proyectada cuenta con diámetros desde 6 a 30 pulgadas.

**RED ELECTRICA:** para suministro de energía eléctrica en la zona urbana, la Comisión Federal de Electricidad cuenta con cuatro subestaciones principales, contando con la capacidad suficiente para satisfacer las necesidades actuales.

El sistema de alumbrado esta formado por 24 servicios de alta tensión con transformadores propios, cuenta con 140 circuitos aproximadamente de baja tensión alimentados por las líneas de la Comisión Federal de Electricidad.

**RED DE DRENAJE:** El sistema de drenaje con que cuenta la ciudad es mixto, dado que conduce aguas negras y pluviales, además existiendo colectores pluviales que cubren el 25% de la mancha urbana.

Actualmente se tiene un gasto de 770 Lts /seg. , el cual es recolectado por tuberías que fluctúan de 8 hasta 76 pulgadas contándose con un 70% de área cubierta con dicho servicio. De los diámetros predominantes en la red existente, está el de 12 pulgadas, diámetro inadecuado por la poca pendiente existente que es menor al millar.

### • ANTECEDENTES DE LA CIUDAD INDUSTRIAL.

Desde el inicio de la década de los setentas, la ciudad industrial de Irapuato, como todos esos proyectos de índole más bien oficial, se vió sometida a los cambios sexenales. Con el tiempo y la reapertura de espacios similares en ciudades como León o Celaya, perdió incluso su carácter de proyecto industrial único en la región abajeña. Eso por una parte. Por otra, se suscitó cierta confusión en relación a la orientación de la Ciudad Industrial. Con la instalación de la refinería de petróleo en Salamanca, se pensó en privilegiar allí un corredor de industrias petroquímicas, que trastornaba la trayectoria de región productora y transformadora de alimentos, la arraigada vocación agroindustrial abajeña.

De cualquier modo y con los altibajos del caso, continuo la instalación de empresas en la Ciudad industrial, que contaba con todos los servicios. Empresas que por lo regular, pudieron acogerse a los beneficiarios de la nueva ley de Protección Nacional de desarrollo, al Corredor Industrial de Guanajuato, formado por siete municipios abajeños, entre ellos Irapuato, se le asignó la categoría de zona prioritaria I B, para el otorgamiento de estímulos fiscales extraordinarios. Al mismo tiempo se supo que se habían iniciado los trabajos de construcción del gasoducto de Salamanca-Irapuato-Silao-León.

Pero la actividad industrial irapatense no se restringía ni pautaba exclusivamente por los vaivenes de la ciudad industrial. En la ciudad de Irapuato, donde había surgido la industrialización de su sello más local no faltaban las novedades.

Al parecer, 1974 fue el año en que la exportación de fresa irapatense alcanzó su mayor nivel histórico: 20,000 toneladas anuales. Todavía en 1976 se exportaron 290 toneladas de fresa fresca y 15,000 de fresa congelada a Estados Unidos y Japón y se destinaron 4,200 toneladas al mercado interno.

La escuela de Ciencias Químicas de la Universidad de Guanajuato hizo exámenes de calidad de plantas de fresa. El gobierno por su parte, colaboraba con el Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío para el establecimiento de viveros de plantas de fresa.

A partir de la década de 1980 el esquema básicamente cerealero de la producción abajeña comenzó a cambiar de manera acelerada. Desde 1985 se supo de el cultivo de un producto nuevo: el espárrago. En 1986 hubo más novedades aún: el Estado de Guanajuato se había convertido en el primer productor de hortalizas como brócoli y coliflor, en tanto que había pasado al segundo lugar como productor de fresa.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### PLANO DE LOTIFICACIÓN DE LA CIUDAD INDUSTRIAL.

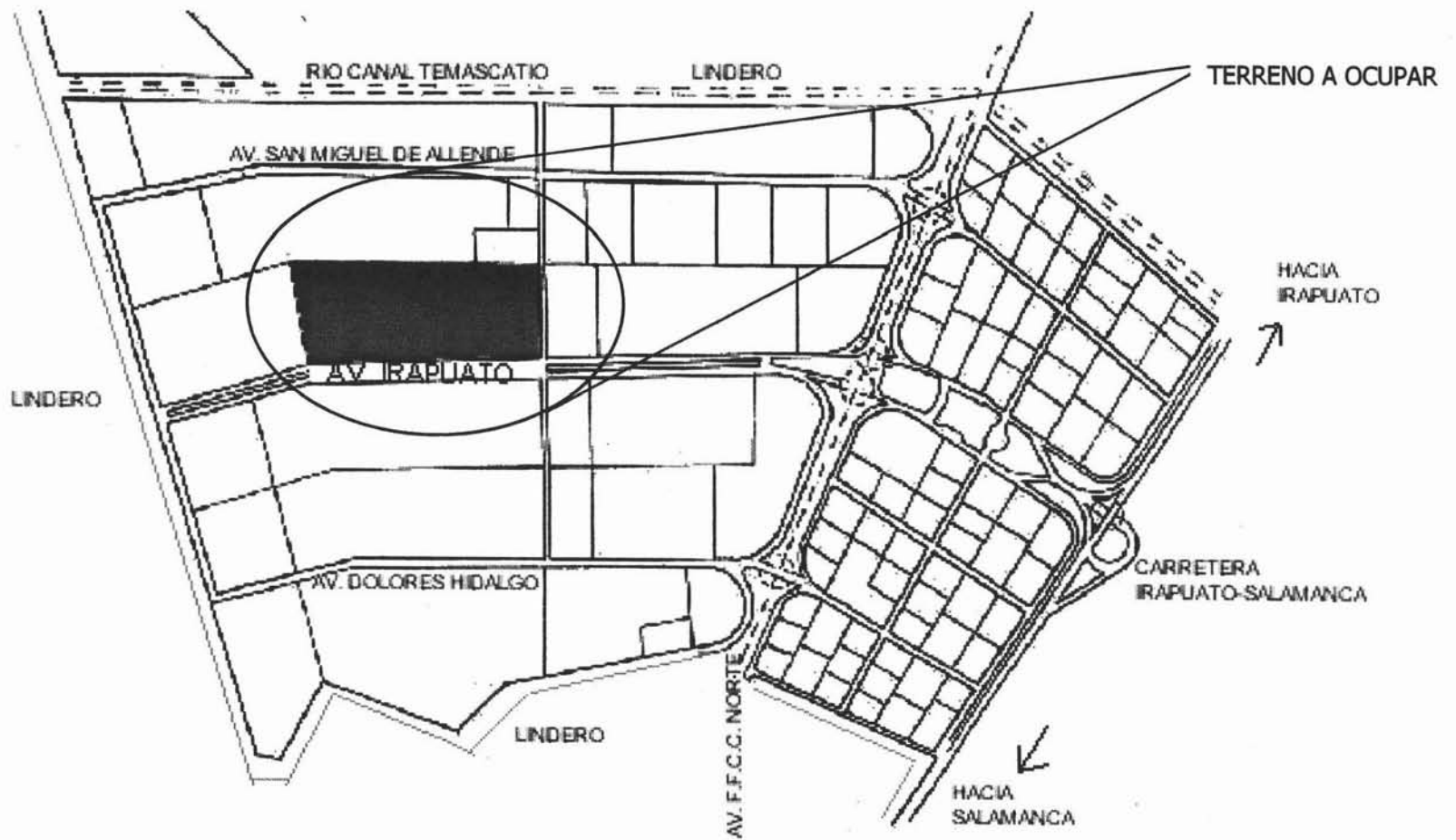


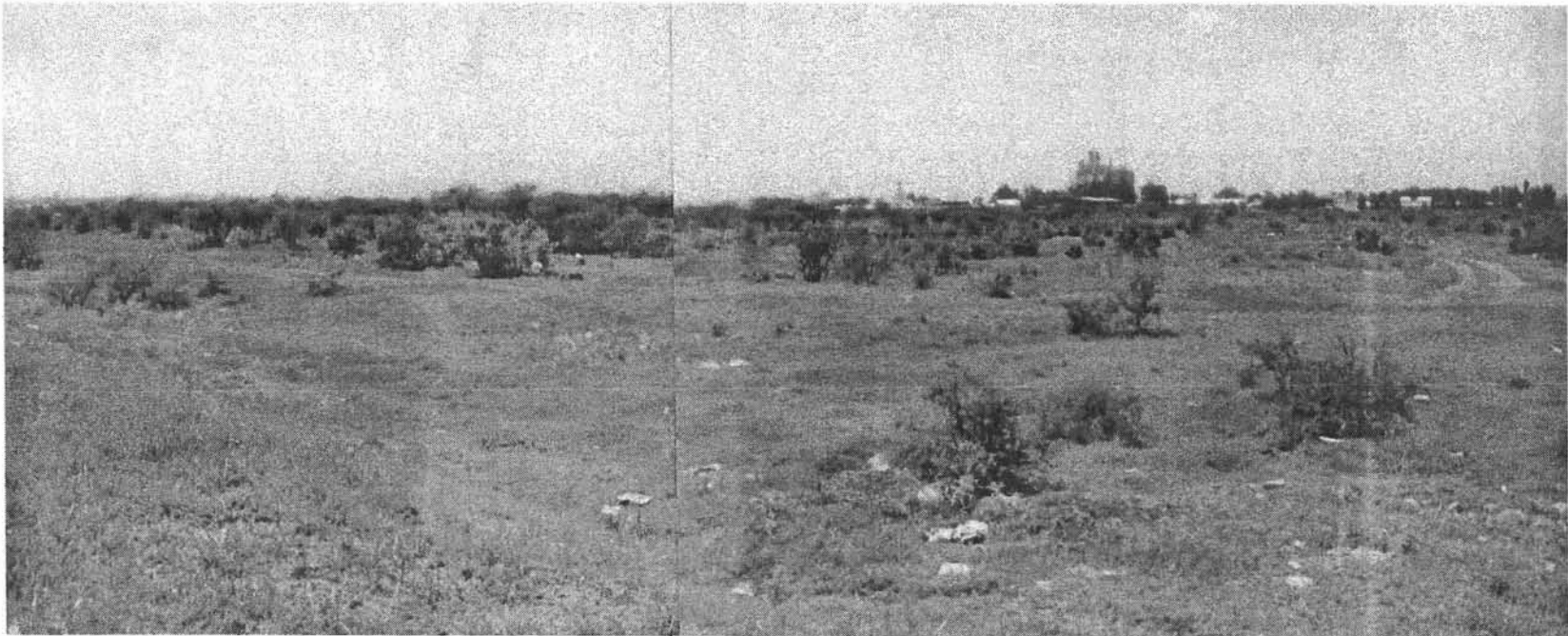
Fig. 08.

- **CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.**

### LOCALIZACIÓN.

El terreno sobre el cual se desplantara el proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Irapuato, en la Ciudad Industrial, en el Km.45 de la carretera Salamanca-Irapuato, (Foto.01).

El terreno propuesto cuenta con una superficie de 99,000 m<sup>2</sup> (9.9 ha); sin embargo hay que contemplar los siguientes puntos:



PERSPECTIVA DEL PREDIO A-A'.

Foto. 01.



## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

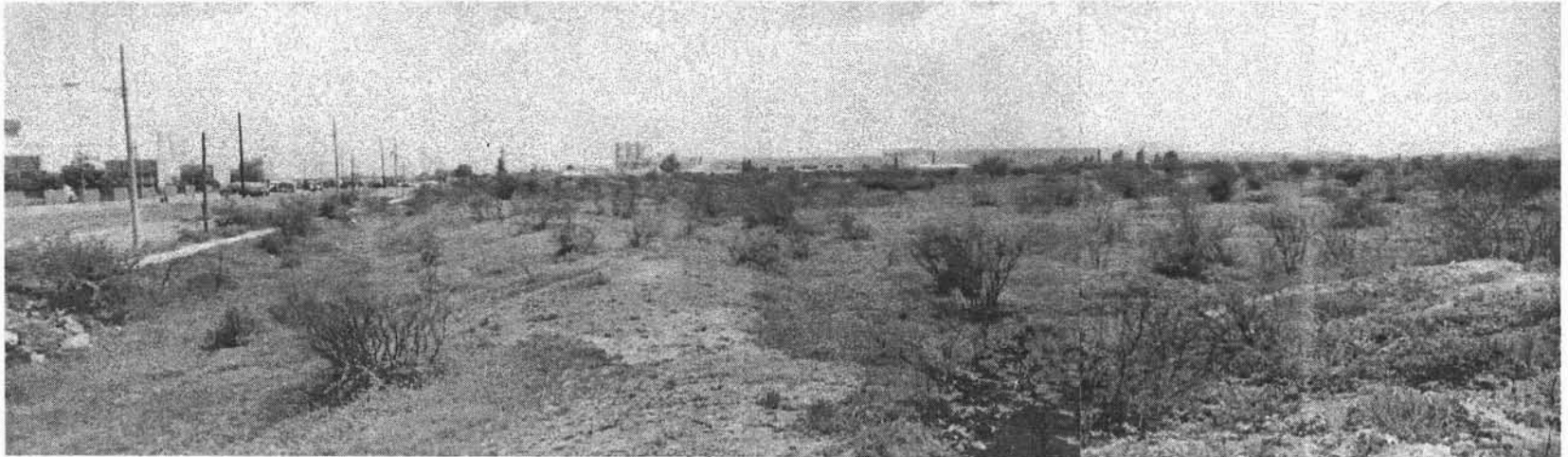


Foto. 02

PERSPECTIVA DEL PREDIO C-C'

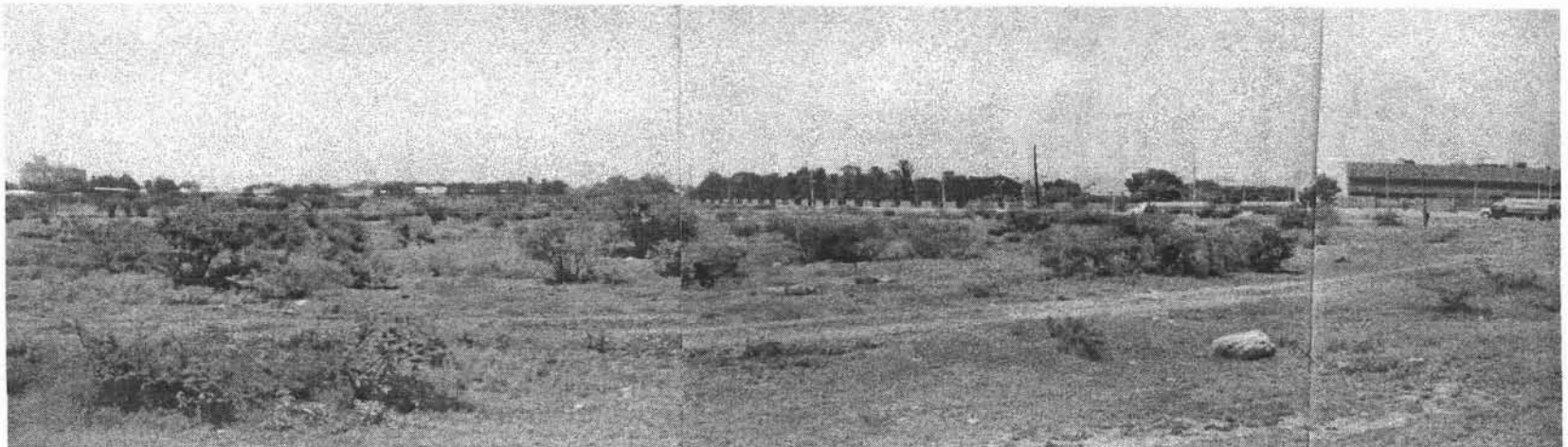


Foto. 03

PERSPECTIVA DEL PREDIO B-B'

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### COLINDANCIAS.

Las colindancias del predio son de gran importancia (Fig. 09):

Al norte	Vialidad Secundaria Paseo Poniente.
Al sur	Colindancia con Industria Danone.
Al este	Av. Irapuato.
Al oeste	Líneaférrea.

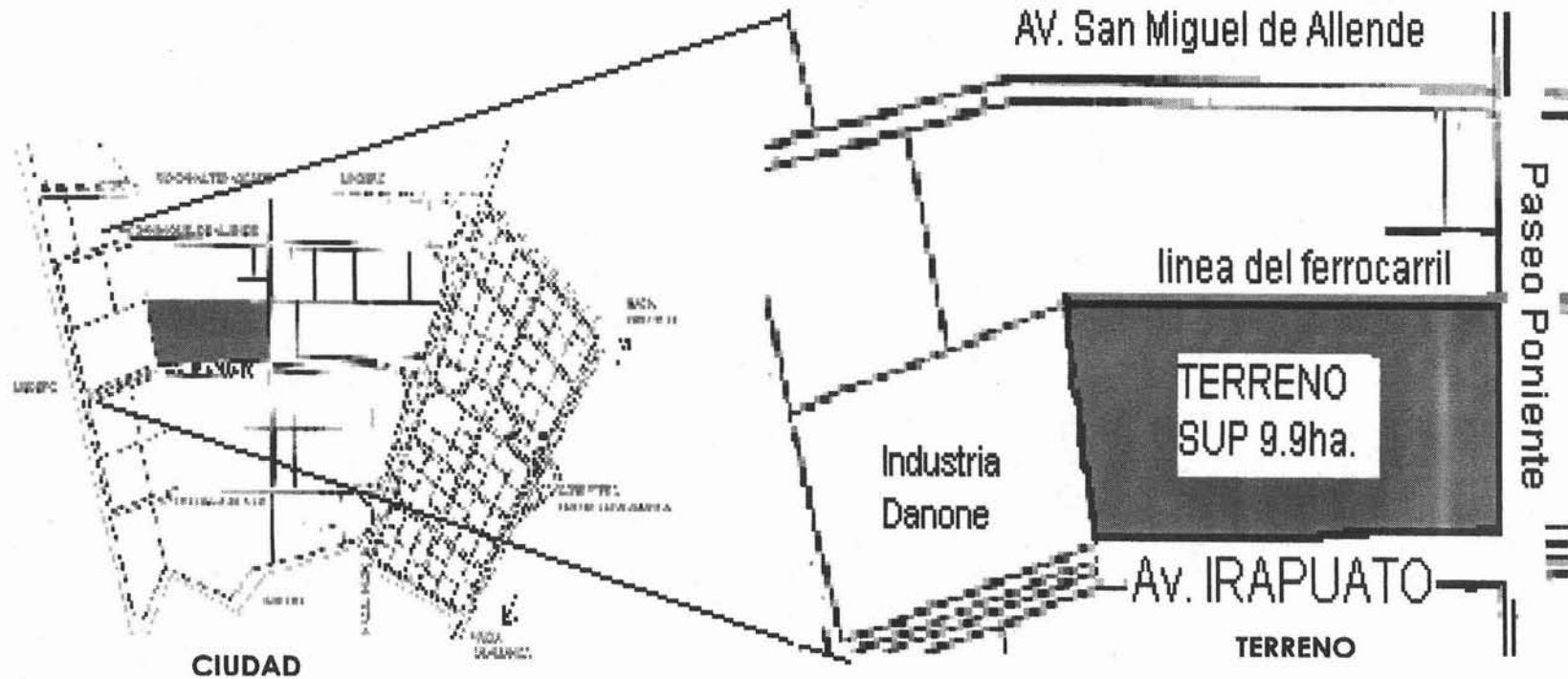
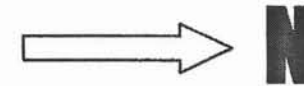


Fig. 09.

### VIALIDADES Y LINEAS FERREAS.

La avenida Irapuato se localiza al este del predio cuenta con cuatro carriles, que se dirigen al sur hacia la zona agrícola y cuatro hacia el norte que se dirigen a la carretera Irapuato –Salamanca. Esta carretera será la vía principal de acceso para los camiones y los trailers, ya que es lo suficientemente amplia para la circulación de estos (Foto .04).

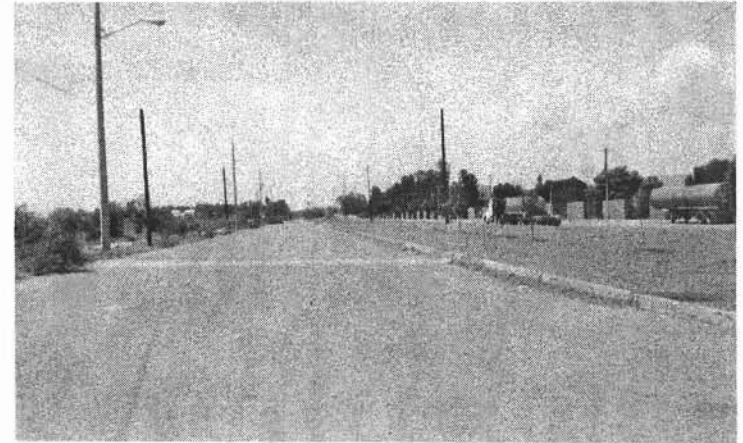


Foto.04

La comunicación que nos presenta esta vía para la distribución del producto irradiado a los diferentes estados de la zona norte y sur de la Republica Mexicana es de gran importancia, ya que el contar con una buena infraestructura carretera cerca permitirá la eficiencia de los trabajos que en esta planta productora se realicen.

En lo que a carreteras se refiere, la entidad cuenta con una red completa; la red interna estatal de carreteras tiene una conexión muy eficiente con las carreteras nacionales que cruzan el estado: la de México-Piedras Negras, la de México-Guadalajara y la de México-Ciudad Juárez. Guanajuato es un entronque general de las principales carreteras del país



(Foto. 05).

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

Destaca el aeropuerto internacional de la ciudad de Silao que se encuentra en el Km. 25 de la carretera Irapuato-León, por lo que si fuera necesario hacer una exportación hacia el extranjero, se podría realizar de manera rápida y eficiente gracias a la cercanía de esta carretera, además se cuenta con algunas aeropistas dentro de la entidad.

En la colindancia oeste, se cuenta con uno de los medios de comunicación más antiguos, el tren férreo, éste será una forma más de transportar el grano a la planta de irradiación, así como trasladar el producto ya irradiado a otras partes de la República.

Irapuato es uno de los centros ferrocarrileros más importantes del país, ya que la utilización de este medio de transporte para el traslado de producto agropecuario resulta ser el más rentable. El estado también cuenta con una red ferroviaria muy completa, cuyos principales componentes corren de oriente a poniente y de norte a sur. Por este complejo sistema de comunicaciones ferroviarias en la entidad, quedan unidas con gran número de ciudades importantes (Foto.06).

Los principales ramales que cruzan el estado son México-Acámbaro-Uruapan, México-Guadalajara-Nogales, México-Ciudad Juárez, México-Laredo y Empalme Escobedo-San Luis Potosí-Tampico.

Dentro del proyecto "Planta de producción de Alimento Irradiado", se tiene contemplada la realización a futuro de las instalaciones propias para la construcción de un ferropuerto en la parte suroeste del predio, esto permitirá que sea más rentable la planta productora.

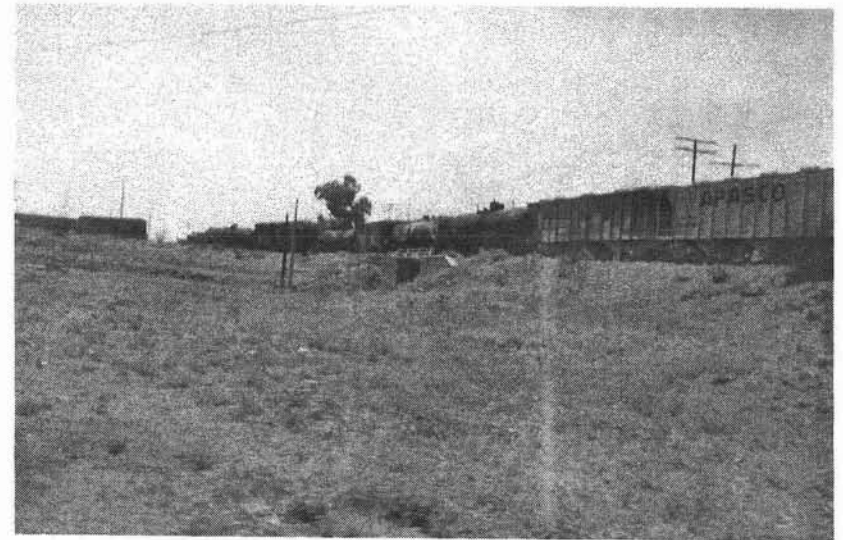


Foto.06.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

Uno de los países que más interés ha prestado en la implementación de este tipo de plantas en México es Japón, ya que para éste país es más económico importar productos frescos que cosecharlos. Considerando lo anterior, se puede deducir que la línea férrea nos servirá para enviar el producto irradiado a "el dorado", localidad cercana al embarcadero de transbordadores donde se pueden enviar productos al continente Asiático.

Además de contemplar que esta línea férrea México-CD. Juárez, también podrán trasladar productos en tren a los Estados Unidos y Canadá sin riesgo a que en el trayecto se descomponga el alimento.

En la colindancia norte se cuenta con una vialidad secundaria, "Paseo Poniente", está conformada por dos carriles, debido a lo estrecho de esta calle es prácticamente imposible la entrada de los trailers, así que se utiliza como acceso de personal y para la circulación de vehículos pequeños.

En la colindancia sur nos encontramos con una industria de lácteos (Danone).



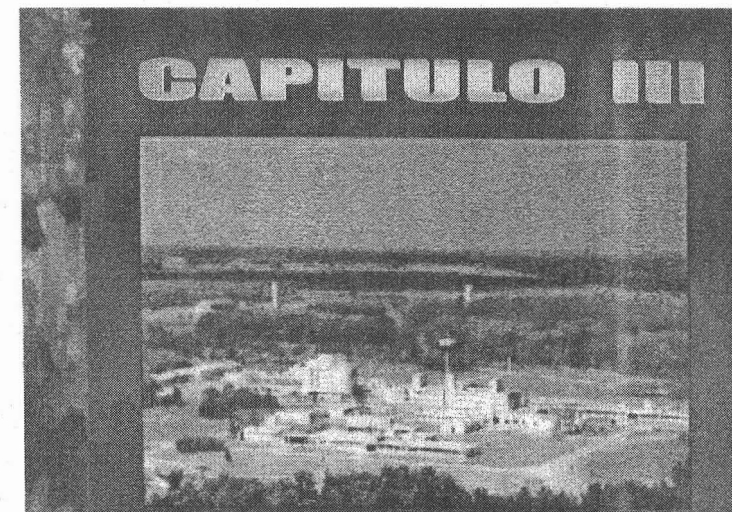
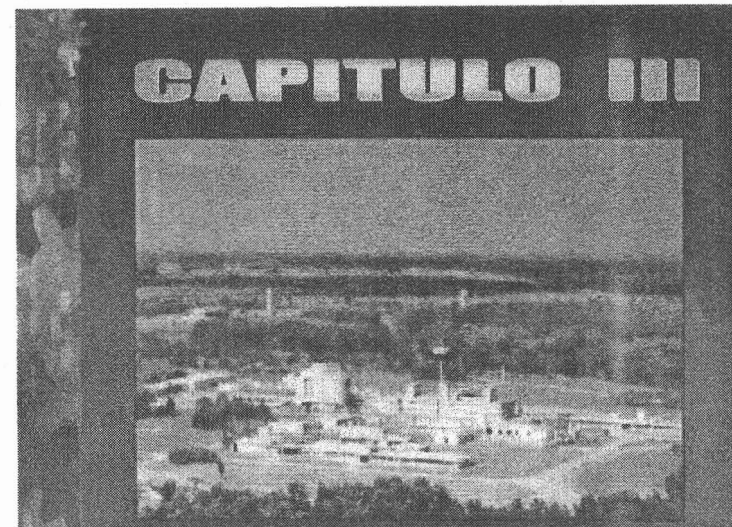
### **3.- EDIFICIOS ANÁLOGO**

3.1.- INDUSTRIA CEMENTERA.

3.2.- PLANTA DE REFACCIONES "CADIRSA".

3.3.- LA DANONE.

3.4.- LA PLANTA INDUSTRIAL DE ACERO.



**EDIFICIOS ANÁLOGOS**



### 3.- EDIFICIOS ANÁLOGOS.

En este capítulo estudiaremos y analizaremos las distintas características con que cuenta cada edificio del análogo, de igual manera las relaciones espaciales, áreas y funciones que se desarrollan en cada una de las zonas.

Como resultado daremos una relación espacial funcional y las distintas áreas que interviene en cada una de estos espacios para el desarrollo del proyecto,

Los usos de las analogías sirven para proporcionar una cierta solución como orden y aparecen como elementos esenciales para el proyecto, se utilizan las relaciones de cada uno de los elementos que lo conforman tanto exterior como interior.

Los análogos no resuelven en si el problema sino son solo instrumentos para hacer efectivo un sentido de orden y no un proceso de transformación de dichos análogos y/o edificio.

Es aquí donde estudiaremos los tres análogos escogidos, para realizar los estudios correspondientes para la elaboración de relación espacial, funcionamiento de cada una de las zonas que intervienen en el proyecto, las instalaciones, estructuras y el desarrollo en si de todo lo que envuelve una planta irradiadora de alimentos.

### 3.- EDIFICIOS ANÁLOGOS.

La zona del proyecto esta dentro de un área que no cuenta con algún edificio que sea lo suficientemente importante, ni de valor arquitectónico trascendental, esto a permitido una total libertad para escoger el estilo arquitectónico para el desarrollo del proyecto.

La imagen urbana dista mucho de ser agradable, la calidad de los edificios de la zona es muy pobre, ya que la mayoría de estos son simplemente construcciones utilitarias.

Dentro de la zona industrial se encuentran los almacenes de la Comisión Federal de Electricidad que no representa alguna Arquitectura sobresaliente (Foto.07).

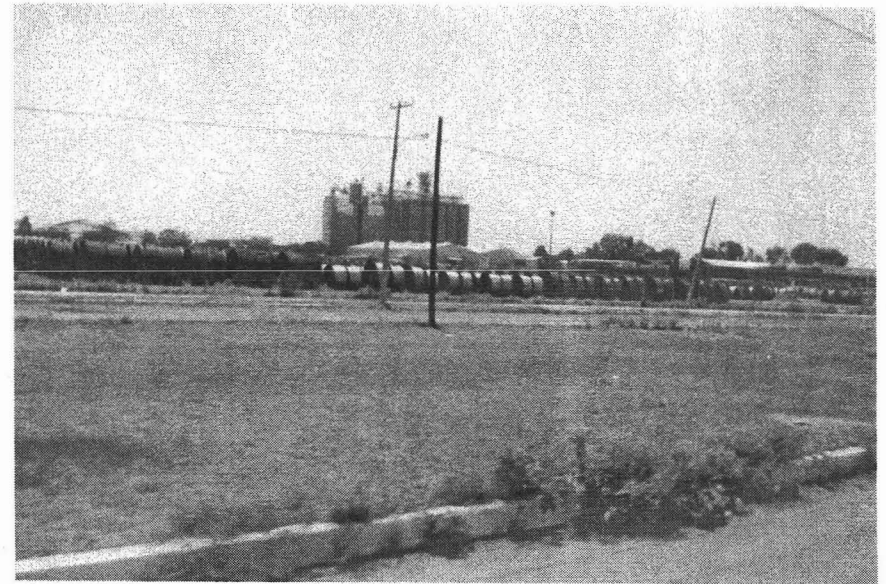


Foto.07.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

En la parte noreste del predio se encuentra una industria cementera. La edificación es de tipo industrial sobresalen los volúmenes de gran altura, los cilindros de el fondo son donde se almacenan los materiales (Foto.08).

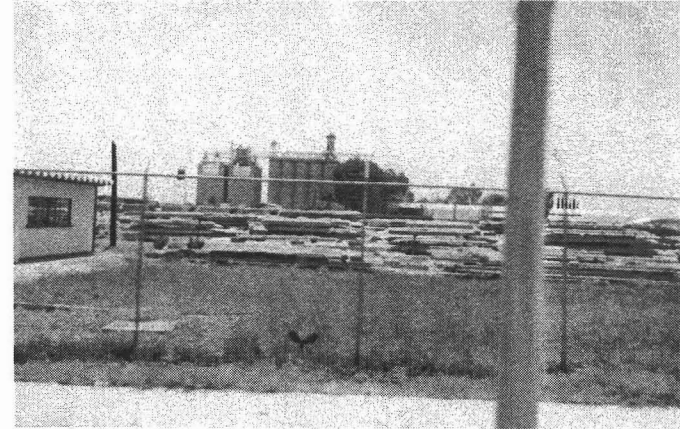


Foto.08.

Además de la industria cementera existe una planta de refacciones " Cadirsa " que se localiza en la entrada de la ciudad industrial, esta planta es la que posee un mejor carácter en cuanto planeación de espacio, sus accesos son adecuados y se pretendió darle a los volúmenes una especialidad digna como es el caso del volumen rojo al cual se le dio un resalte mayor con el color y un mayor volumen dando así un espacio digno para las oficinas administrativas. (Foto.09)



Foto.09.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

Las bodegas y el corporativo administrativo de la industria DANONE se encuentran también dentro de los elementos que componen el contexto del predio, los elementos arquitectónicos que componen esta industria son de formas rectangulares solamente buscando la utilidad de los espacios, el elemento vertical que sobresale es el logotipo de la empresa, los demás espacios se encuentran camuflageados por los arbustos existentes (Foto.10).

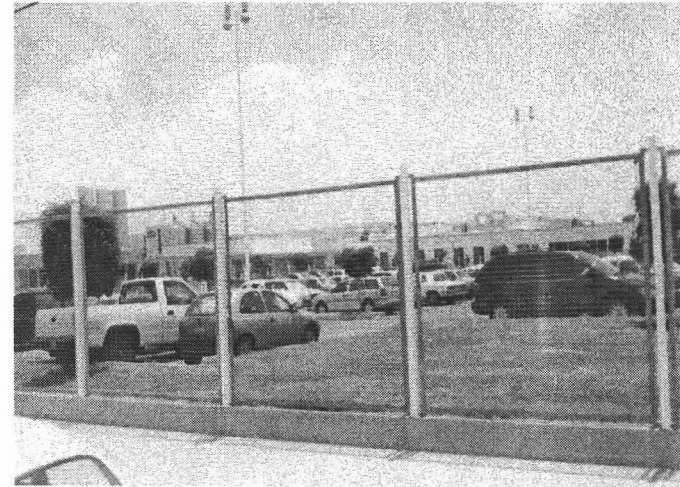


Foto.10

La planta industrial de acero se encuentra sobre la carretera Irapuato-Salamanca, la edificación es de tipo industrial sin ningún valor arquitectónico trascendental. Uno de los problemas con los que cuenta esta planta es que los camiones o tráiler ocupan el carril lateral de la carretera, esto se debe a la falta de espacio que el predio tiene dentro de la planta (Foto.11.).

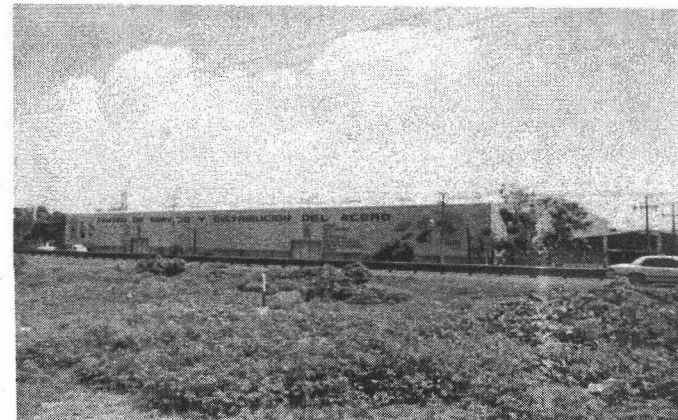


Foto.11.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

Otra planta que por sus características de tipo industrial no trascendería es la de la industria de fresas congeladas que se encuentra ubicada en la entrada del corredor industrial (Foto.12).

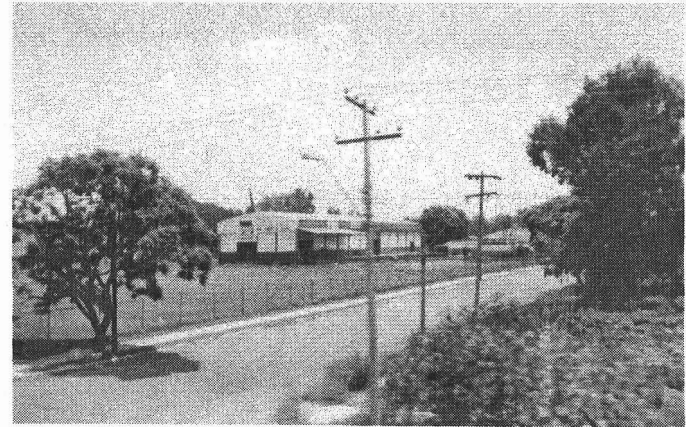


Foto.12.

Tras analizar los elementos existentes se llegó a la conclusión de no considerar la topología de ninguno de ellos en el nuevo diseño ya que no representan algún beneficio para la nueva disposición espacial.

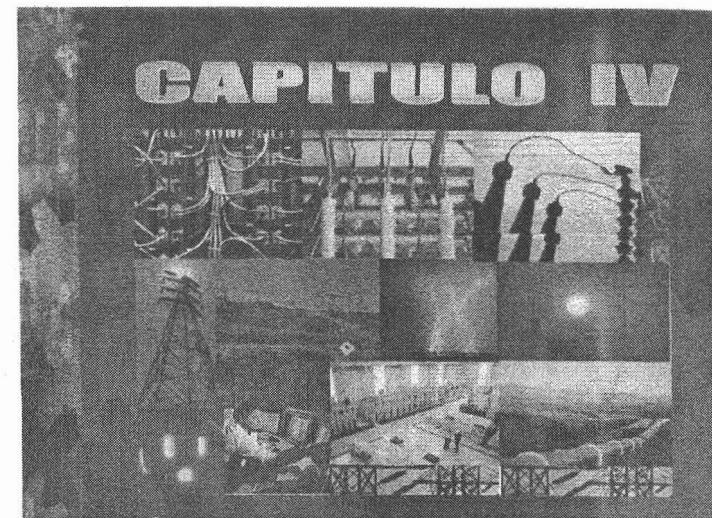


#### 4.- SÍNTESIS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO (DE LA PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS)

4.1.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

4.2.- DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO.

4.3.- ZONIFICACIÓN



00-20-10M-H-C07A AEGC-H-10H-02-00  
ASAPOTB FMD 0-0M-Z-0



### 4.- SÍNTESIS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

(PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS).

#### A) NECESIDADES

- 1) Servicio Administrativo.
- 2) Servicio de Irradiación.
- 3) Investigación.
- 4) Promoción y difusión.
- 5) Servicios generales.

#### B) FUNCIONES

**1) SERVICIO ADMINISTRATIVO:** La principal función de estos servicios será la de coordinar las actividades específicas que se desarrollan dentro del centro, así como dirigir y controlar a todo el personal que labore en esta unidad, vigilar el correcto funcionamiento de todas las áreas.

Se darán cursos de capacitación constante a todo el personal que opere en el irradiador industrial, por mandato de seguridad radiológica, previniendo cualquier tipo de accidente, la contratación será de acuerdo al sindicato único de trabajadores de la industria nuclear.

**2) SERVICIO DE IRRADIACIÓN:** La función del servicio de irradiación es primordialmente para desinfectar y desbacterizar productos frescos y grano, tomando como variable la densidad del producto, tamaño de contenedores, dosis requerida y la actividad de la fuente instalada, así como también satisfacer la demanda del servicio.

**3) INVESTIGACIÓN:** Realizar pruebas sobre compatibilidad de materiales y selección de dosis óptimas de irradiación a los productos seleccionados, además de realizar las posibles pruebas con productos agropecuarios nuevos, buscando así extender el número de alimentos a irradiarse.

**4) PROMOCION Y DIFUSIÓN:** La función es promover y difundir el servicio de irradiación a diferentes instituciones, así como también enriquecer los conocimientos de los usuarios sobre los usos de la energía nuclear por medio de libros, revistas, conferencias, videoconferencias, etc.

**5) SERVICIOS GENERALES:** Son los servicios complementarios necesarios para el buen funcionamiento del edificio, así como de cada uno de sus componentes.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

- ACTIVIDADES DEL PERSONAL ENCARGADO DE LA CAMARA DE IRRADIACIÓN.

**Jefe del depto. de Irradiación.-** Coordinar todas y cada una de las actividades de la planta. La principal función es que el irradiador no pare; pueden existir dos motivos por los cuales puede parar

- Que no halla material.
- Que el material no sea el adecuado.

**Encargado de pruebas y control de calidad.-** Verificar que todas las pruebas de irradiación que se envíen al área de Investigación de materiales nuevos, se les aplique nuevas pruebas de irradiación; como también que los equipos trabajen adecuadamente y que estén calibrados al igual que los detectores ambientales portátiles de irradiación; verificar que el agua de la alberca no contenga ningún residuo de Co-60, que este desmineralizada y desionizada; y que todos los sistemas de seguridad estén funcionando y avisar si hay alguna falla de origen.

**Control Disimétrico.-** En dicho control se cuenta con procedimientos para la aplicación del proceso en cada tipo de producto, su manejo antes y después de irradiar, así como el número y la colocación de dosímetros, su interpretación y certificación de irradiación.

**Encargado de mantenimiento.-** Su función es realizar el mantenimiento preventivo, tener sus inventarios de refacciones al día y verificarlos de acuerdo al manual de mantenimiento.

**Encargado de Operación.-** Verificar que todos los materiales que están irradiando estén entrando ordenadamente, supervisar al personal de operación y el mantenimiento de seguridad radiológica, con el fin de mantener en operación segura a todo

el sistema.

- **FUNCIONAMIENTO DE LA CAMARA DE IRRADIACIÓN.**

El material a irradiar entra a la cámara del irradiador en contenedores de aluminio, transportados por pistones neumáticos, transportadores de rodillo, un arrancador monorriel y un elevador.

La densidad del producto se debe encontrar entre 0.5 y 0.05 g/cc, ya que dentro de las especificaciones del irradiador se explica que a pesos mayores se presentan fallas en el sistema de transportación interno.

La fuente es rectangular tipo placa y esta formada por lápices de cobalto 60.

### Equipos Auxiliares:

Planta de tratamiento de agua de la piscina que recircula a través de un filtro de carbón activado y resinas desmineralizados con el propósito de desionizar el agua y mantener una baja conductividad que elimine el posible ataque del agua sobre el encapsulado de los lápices de Co-60.

Un enfriador por donde recircule el agua de la piscina para mantenerla a baja temperatura cuando la fuente de Co-60 se encuentre sumergida.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### 4.1 LISTADO DE AREAS

#### A) AREA DE IRRADIACIÓN.

##### IRRADIADOR.

1.	Dirección General Irradiador.	25.00 m2.
1.1	Oficina Técnico Especialista.	40.00 m2.
1.2	Departamento de capacitación.	32.00 m2.
2.	Mantenimiento.	77.00 m2.
3.	Irradiación.	
3.1	Área de Irradiador.	583.36 m2.
3.2	Zona de Banda Transportadora (acceso y salida).	230.00 m2.
3.3	Zona para carga de trailers.	340.00 m2.
4.	Control.	
4.1	Control y Registro de Acceso (alimento a irradiar).	8.41 m2.
4.2	Control y Registro de salida (alimento ya irradiado).	8.41 m2.
5.	Bodegas.	
5.1	Bodega de Material Químico.	26.16 m2.
5.2	Bodega de Material Mecánico.	28.81 m2.
5.3	Bodega de material eléctrico.	26.16 m2.
5.4	Bodega para instrumentos transportadores de alimentos.	30.25 m2.
6.	Almacén de Alimento.	
6.1	Almacén para grano (4) Contenedores.	200.00 m2.
6.2	Arpías.	145.00 m2.
6.3	Almacén para alimento deshidratado.	145.00 m2.
6.4	Almacén refrigerador alimentos Hidratados.	145.00 m2.
7.	Baños, Vestidores y Lokers.	
7.1	Hombres.	65.00 m2.
7.2	Mujeres.	65.00 m2.

**Subtotal**                    **2220.56 m2.**

#### B) AREA CULTURAL.

##### AUDITORIO.

1.	Auditorio.	322.66 m2.
2.	Aula de Capacitación.	103.82 m2.
3.	Sala de Telé conferencias.	128.00 m2.

##### AREA DE EXPOSICIONES.

1.	Área de Exposiciones.	154.45 m2.
----	-----------------------	------------

**Subtotal**                    **708.93 m2.**

##### BIBLIOTECA.

1.	Vestíbulo	86.61 m2.
2.	Área de Consulta (servicio público).	540.00 m2.
3.	Videoteca.	46.29 m2.
4.	Hemeroteca.	46.29 m2.
5.	Oficina Director de Biblioteca.	23.61 m2.
6.	Control de Acceso	30.00 m2.
7.	Servicios (baños hombres / mujeres).	50.00 m2.

**Subtotal**                    **822.80 m2.**

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### E) AREA DE INVESTIGACIÓN.

1.	Gerencia de Investigación.	16.00 m2.
2.	Laboratorios.	225.00 m2.
3.	Cubículos.	155.30 m2.
4.	Zonas para utilizarse con irradiación.	27.00 m2.
5.	Almacén de Material Químico.	9.00 m2.
6.	Almacén de Material Mecánico.	9.00 m2.
7.	Almacén de Material Eléctrico.	9.00 m2.
8.	Servicio (baños).	
	Hombres.	35.00 m2.
	Mujeres.	35.00 m2.
9.	Acceso controlado al Instituto.	6.00 m2.
10.	Intendente.	4.00 m2.
<b>Subtotal</b>		<b>530.30 m2.</b>

### D) AREA ADMINISTRATIVA.

#### ADMINISTRACION

1.	Dirección General	35.00 m2.
2.	Dirección Administrativa.	25.00 m2.
3.	Dirección de Sistemas de Información y Capacitación.	23.79 m2.
4.	Unidad de Publicación y Difusión.	23.79 m2.
	4.1 Importación.	20.00 m2.
	4.2 Exportación.	20.00 m2.
5.	Sala de Juntas.	30.00 m2.
6.	Servicios (baño hombres / mujeres).	50.00 m2.
7.	Intendencia.	4.00 m2.
<b>Subtotal</b>		<b>231.58 m2.</b>

### F) AREA DE SERVICIOS GENERALES.

#### ESTACIONAMIENTOS Y PATIOS DE MANIOBRAS.

1.	Estacionamiento trailers.	840.00 m2.
1.	Patio de Maniobras trailers.	1585.22 m2.
2.	Estacionamiento Automóviles de personal y visitas.	3281.47 m2.
3.	Llegada tren.	400.00 m2.
4.	Estacionamiento de servicio (comedor).	137.00 m2.

#### SERVICIOS GENERALES

1.	Casetas de control	50.00 m2.
1.	Acceso personal (peatonal).	50.00 m2.
2.	Acceso vehicular y visitas	80.00 m2.
3.	Acceso trailers.	100.00 m2.

#### CUARTO DE MAQUINAS.

100.00 m2.

**Subtotal**

**380.00 m2**

### C) AREA DE COMEDOR.

1.	Cocina.	115.66 m2.
2.	Cámara de refrigeración, congelación y conserva.	58.79 m2.
3.	Piso (Área de Comensales).	226.41 m2.
4.	Limpieza.	4.00 m2.
5.	Servicios (baños hombres / mujeres).	65.65 m2.

**Subtotal**

**470.51m2.**

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

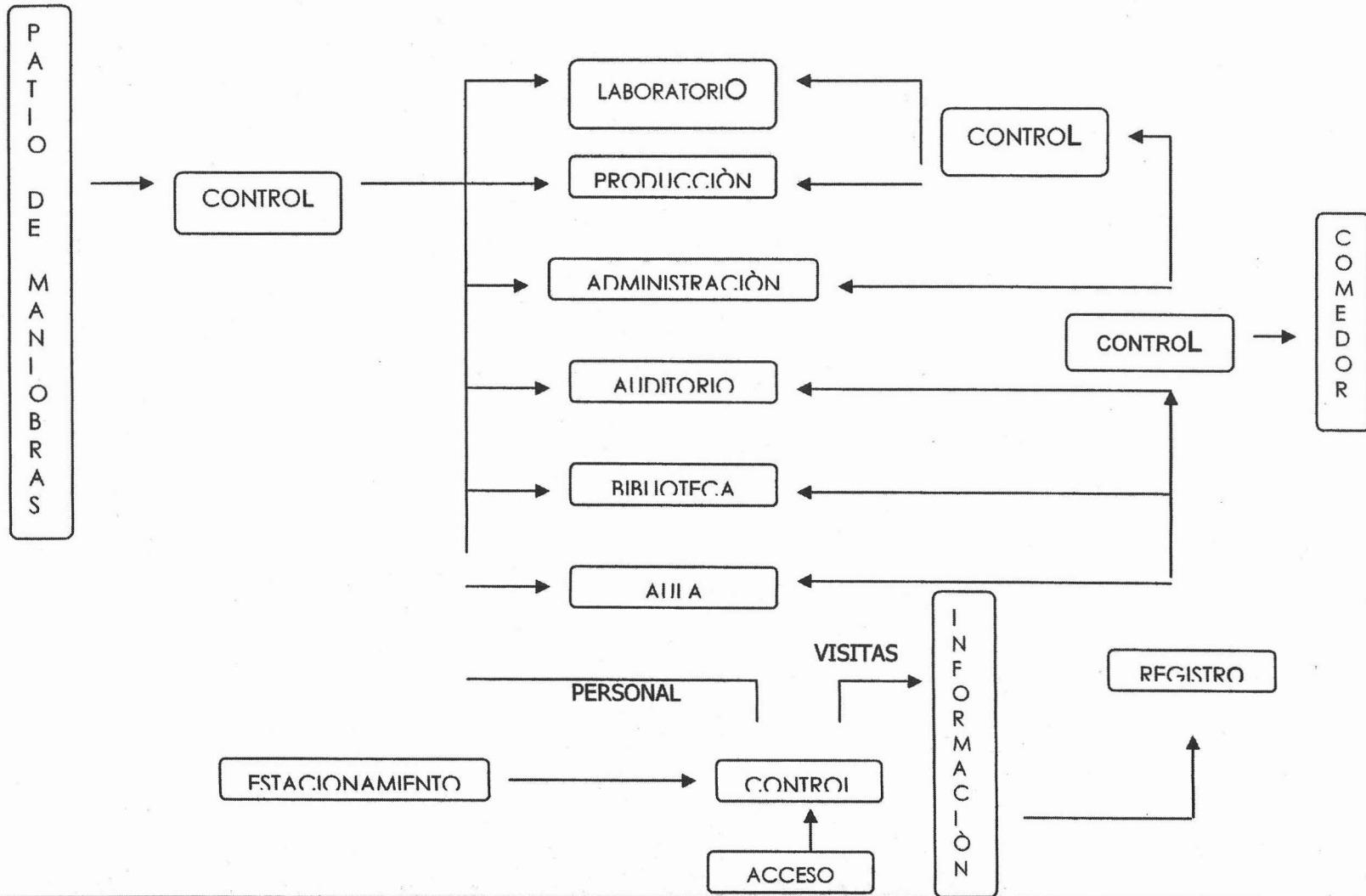
### RESUMEN POR ÁREA.

A)	ÁREA ADMINISTRATIVA.	231.58 m2.
B)	ÁREA CULTURAL.	1531.73 m2.
C)	ÁREA DE IRRADIACIÓN.	2220.56 m2.
D)	ÁREA DE INVESTIGACIÓN.	530.30 m2.
E)	ÁREA DE COMEDOR.	470.51 m2.
F)	ÁREA DE SERVICIOS GENERALES.	380.00 m2.
TOTAL METROS CONSTRUIDOS		5,364.68 m2.
TOTAL DE ÁREAS EXTERIORES		20,640.75 m2.
TOTAL DE AREAS VERDES LIBRES		72,994.57 m2.



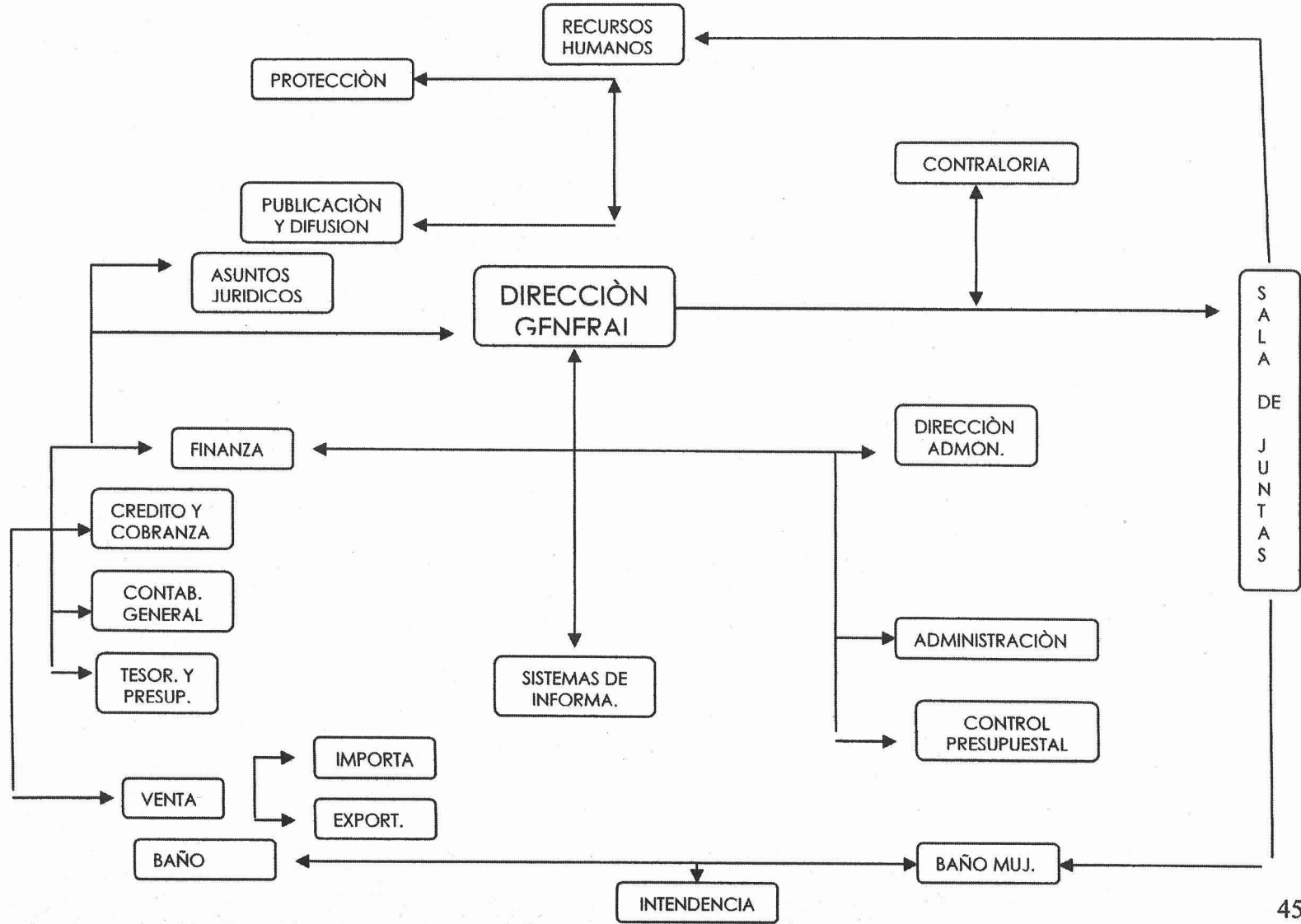
4.2.- DÌAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO.

DÌAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL.



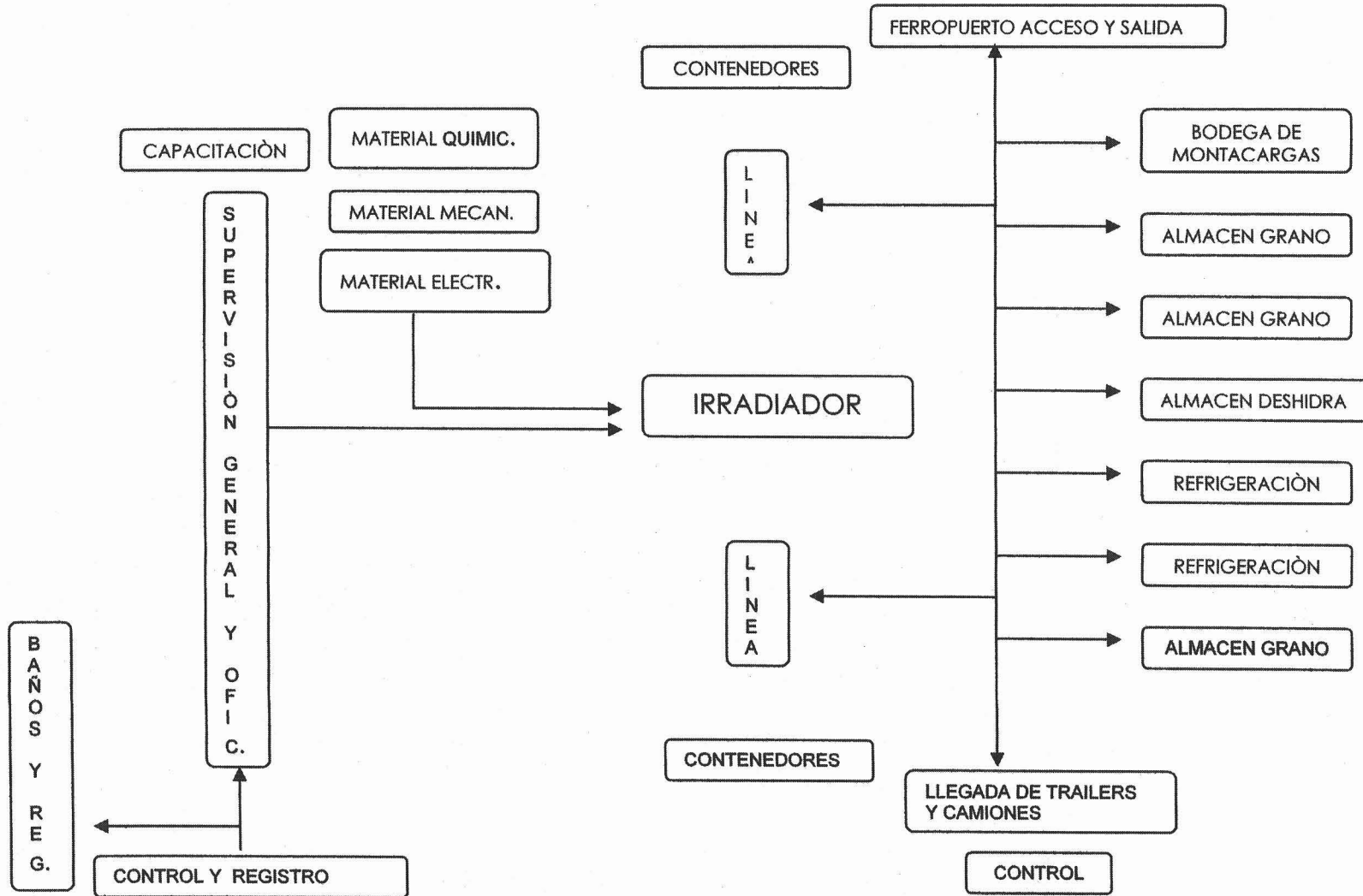
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

## DÌAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO ZONA ADMINISTRATIVA.



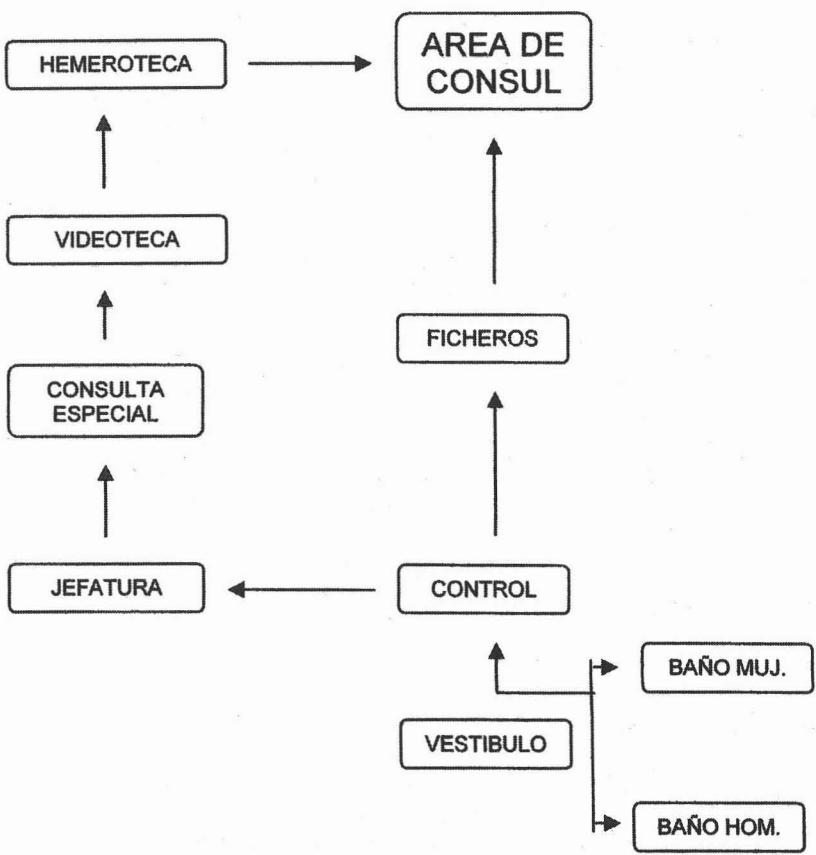
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

## DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO IRRADIADOR.

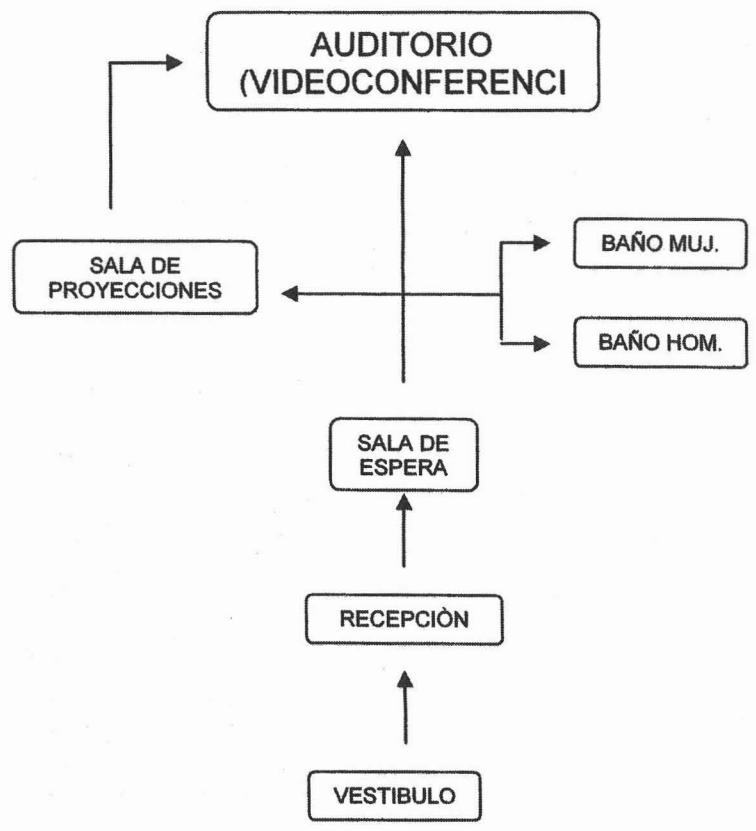


# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

## DÌAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DÌAGRAMA DE FUNCIONA BIBLIOTECA.

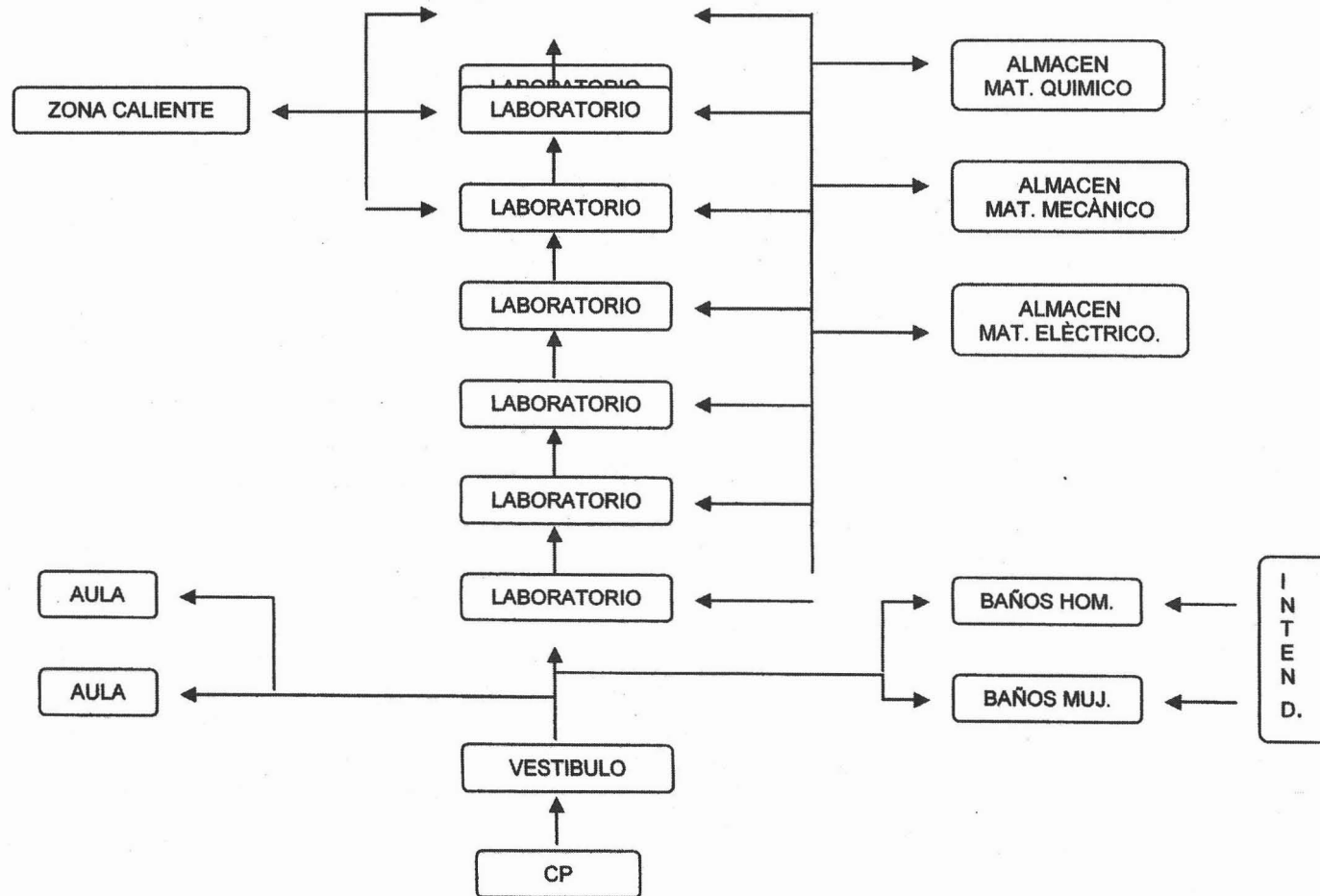


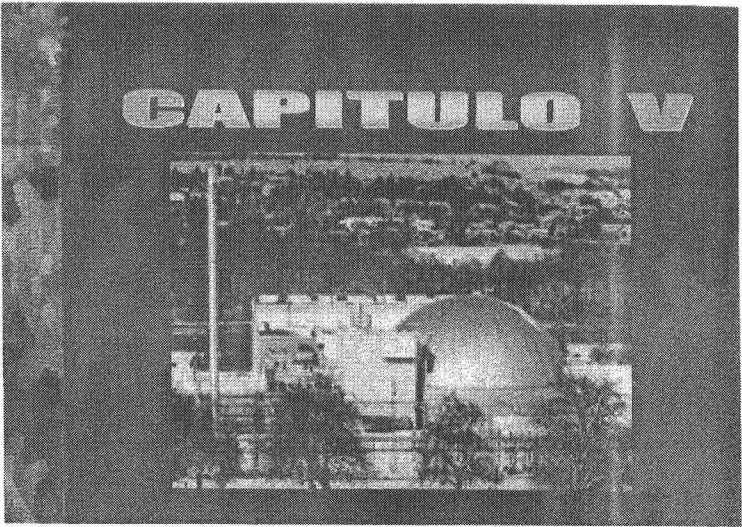
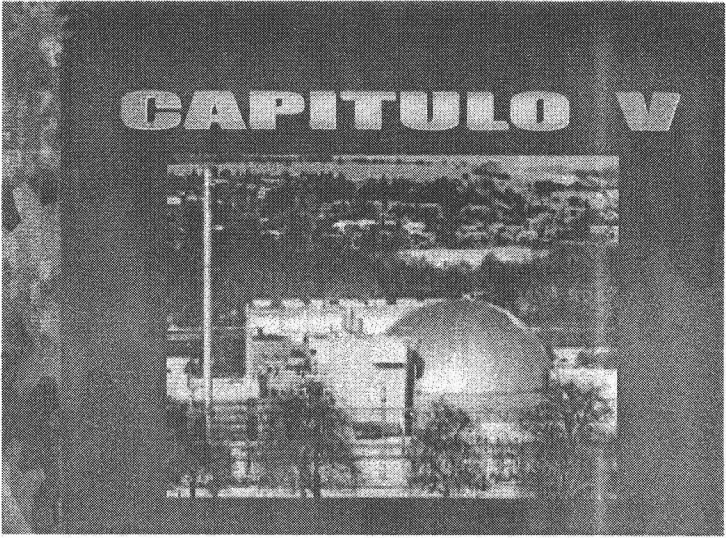
## AUDITORIO.



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

## DIAGRAMA FUNCIONAMIENTO LABORATORIOS.





**CONCEPTO**



### 5.- CONCEPTO.

La idea del concepto surgió a partir de analizar la forma del terreno, siendo casi de forma rectangular, de donde se buscó aprovechar el espacio, logrando una percepción más amplia dando una buena relación e integración de los edificios, de donde surgió la idea de dividirlos en públicos y privados los cuales se integran por medio de una plaza principal y que apartir de esta se pudieran integrar armónicamente.

Otro de los puntos considerados fue el de utilizar ejes compositivos horizontales y verticales un eje principal paralelo a las vías del ferrocarril permitiendo dar al proyecto ritmo y movimiento, también se pensó en un elemento ,en este caso unos espejos de agua que sirvieran como remate visual y al mismo tiempo de filtro al acceso del conjunto creando una sensación de sorpresa, además de utilizar cambios de nivel, accesos secundarios, áreas verdes, mientras que en los edificios se consideraron diferentes tipos de formas y alturas, jerarquizando de esta forma a los elementos, para que tuvieran tal composición, el conjunto y se aprovechara al máximo el terreno.

**6.- ANTE PROYECTO**

PROPUESTA I

PROPUESTA II

PROPUESTA III



**ANTE PROYECTO**

### 6.- ANTEPROYECTO.

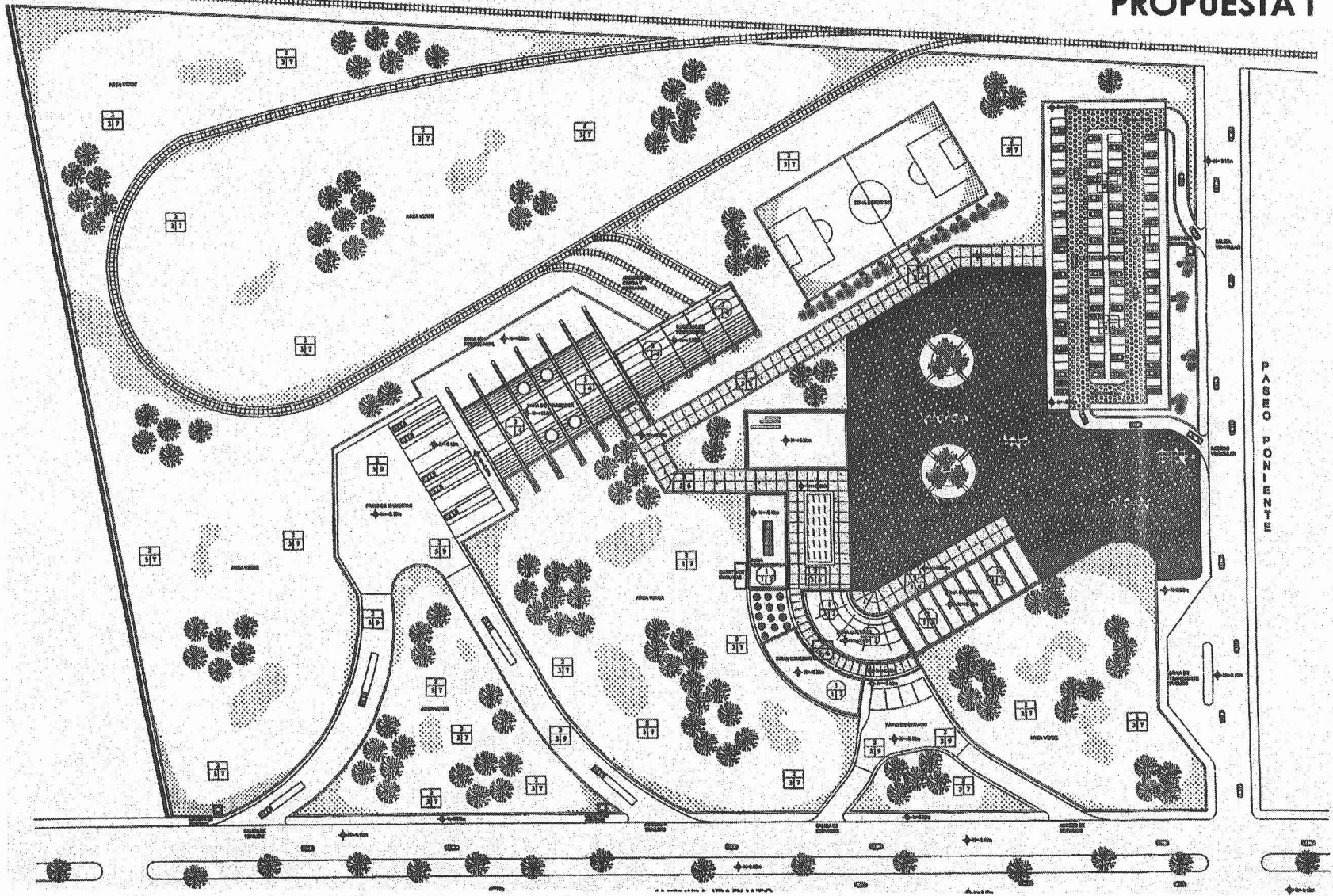
Se realizaran distintas propuestas, las cuales se registrarán en el acceso de la planta de alimentos irradiados, de dichas propuestas se darán pros y contras de cada uno de ellos; se evaluarán todos los aspectos que vayan a intervenir en cada propuesta y como resultado se dará la propuesta más favorable para la realización del proyecto arquitectónico.

Por tanto se escogerá uno de ellos y se harán las correcciones necesarias para la realización del tema de tesis.

En seguida se presentan los tres proyectos que sirvieron de base para el proyecto definitivo, Se dará cuenta el lector que la ultima opción es la mas viable ya que cuenta con los argumentos de el acceso y de las distintas zonas que se encuentran ahí, porque se eligió dicha propuesta ya que el acceso es el que rigió el proyecto y es ahí donde se genera el proyecto para el buen funcionamiento y confort tanto de los empleados como de la ciudadanía misma.

# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

## PROPUESTA I

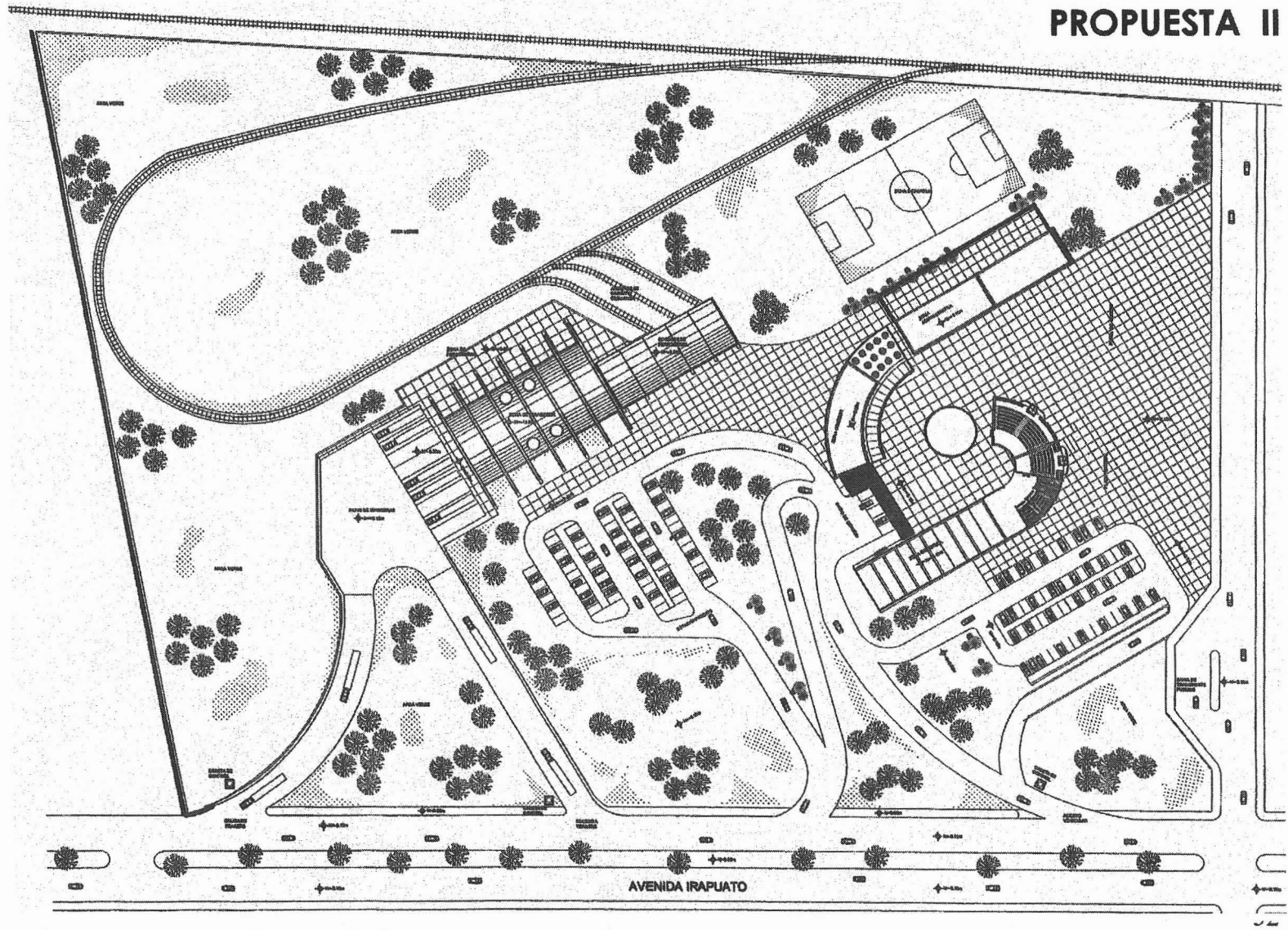


DEL MONTE SANDOVAL BLANCA ESTHER.



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

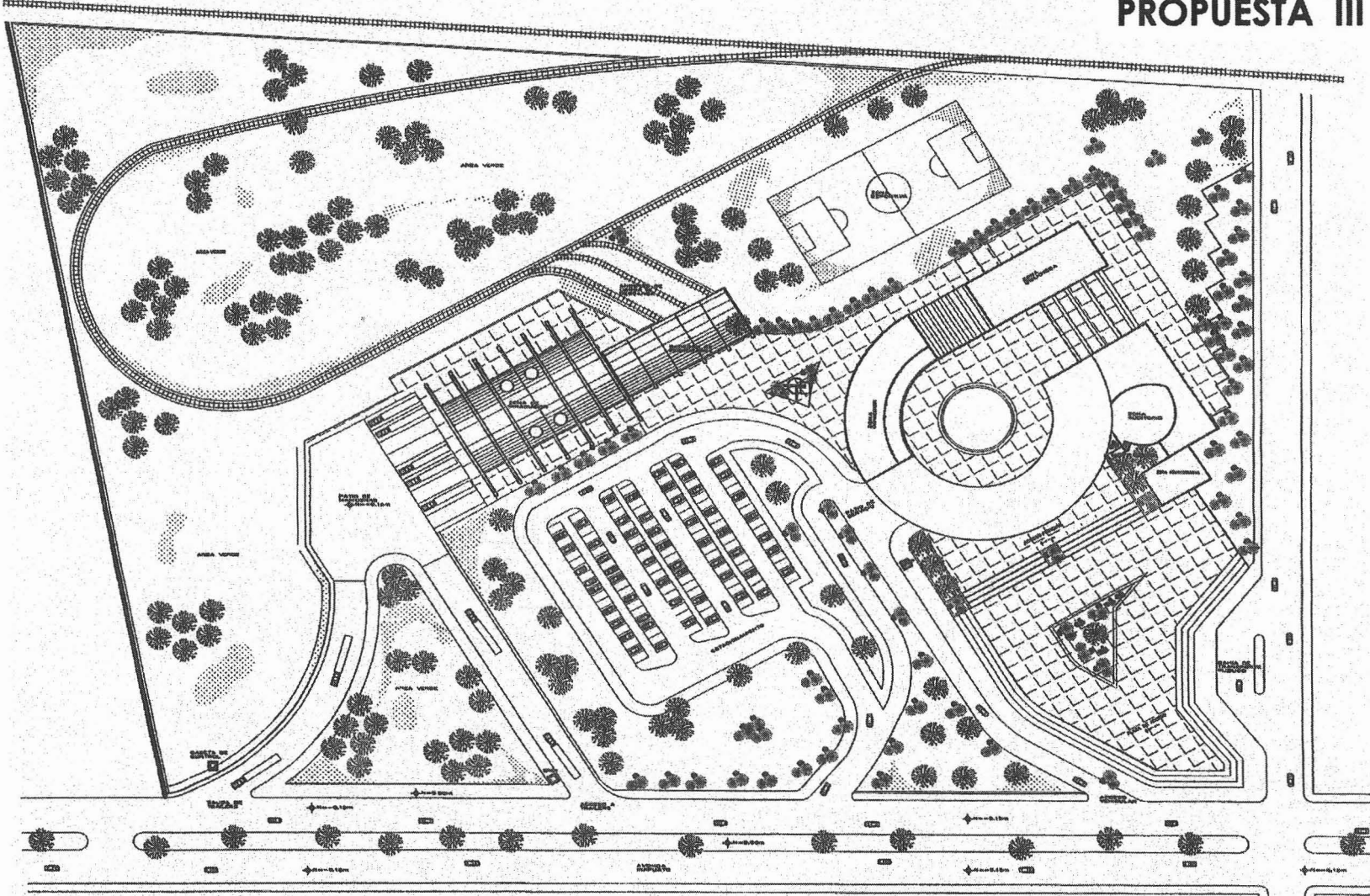
## PROPUESTA II



DEL MONTE SANDOVAL BLANCA ESTHER.

PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

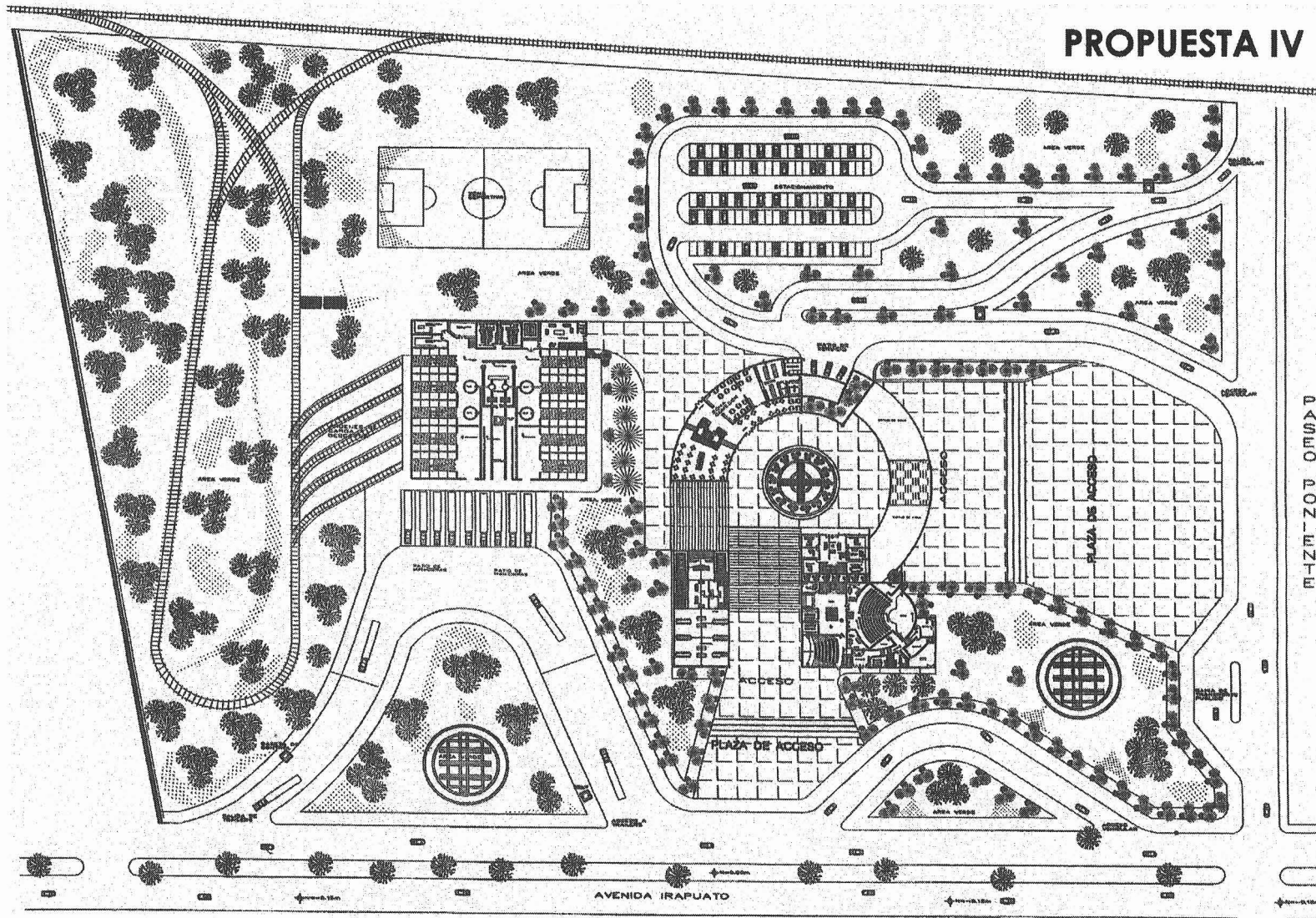
PROPUESTA III





# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

## PROPUESTA IV



## 7.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO

- 7.0.- PLANO TOPOGRAFICO.
- 7.1.- PLANO DE CONJUNTO.
- 7.2.- PLANO DE CONJUNTO ARQUITECTINICO.
- 7.3.- PLANTAS ARQUITECTÓNICAS.
- 7.4.- FACHADAS.
- 7.5.- CORTES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES
- 7.6.- CORTES POR FACHADA.
- 7.7.- PLANOS ESTRUCTURALES
  - Cimentación.
  - Superestructura.
  - Cubierta.

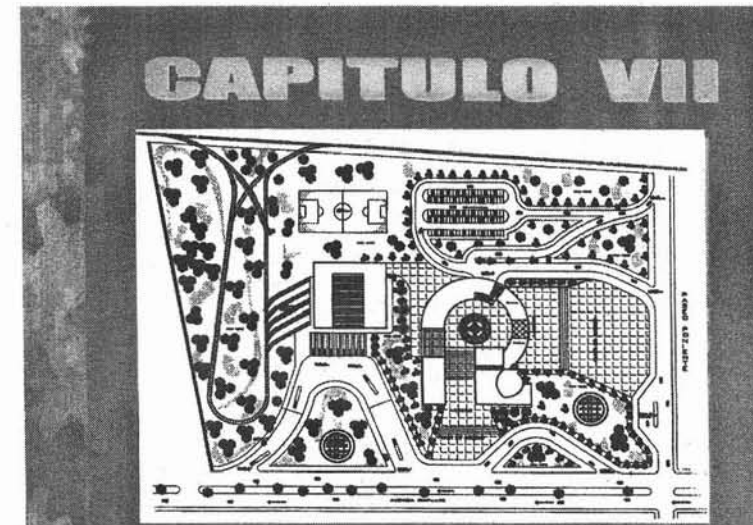
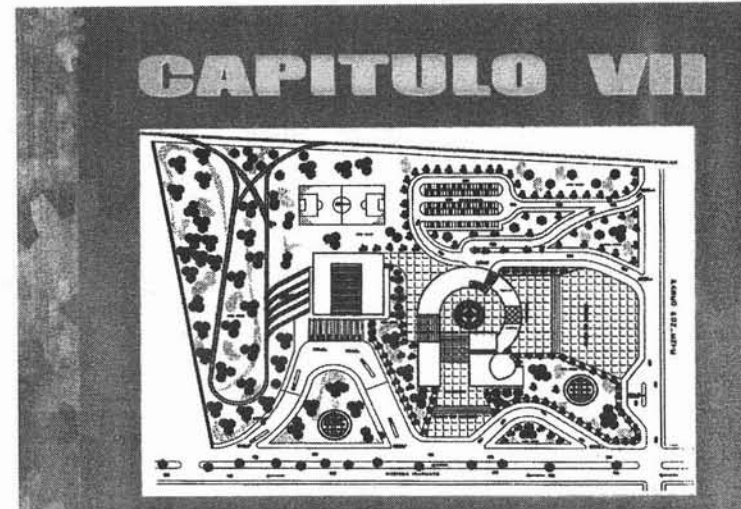
## 8.- PLANOS DE INSTALACIONES

- 8.1.- HIDRÁULICA.
- 8.2.- SANITARIA.
- 8.3.- ELÉCTRICA.

## 9.- PLANOS DE HERRERÍA Y CANCELERÍA

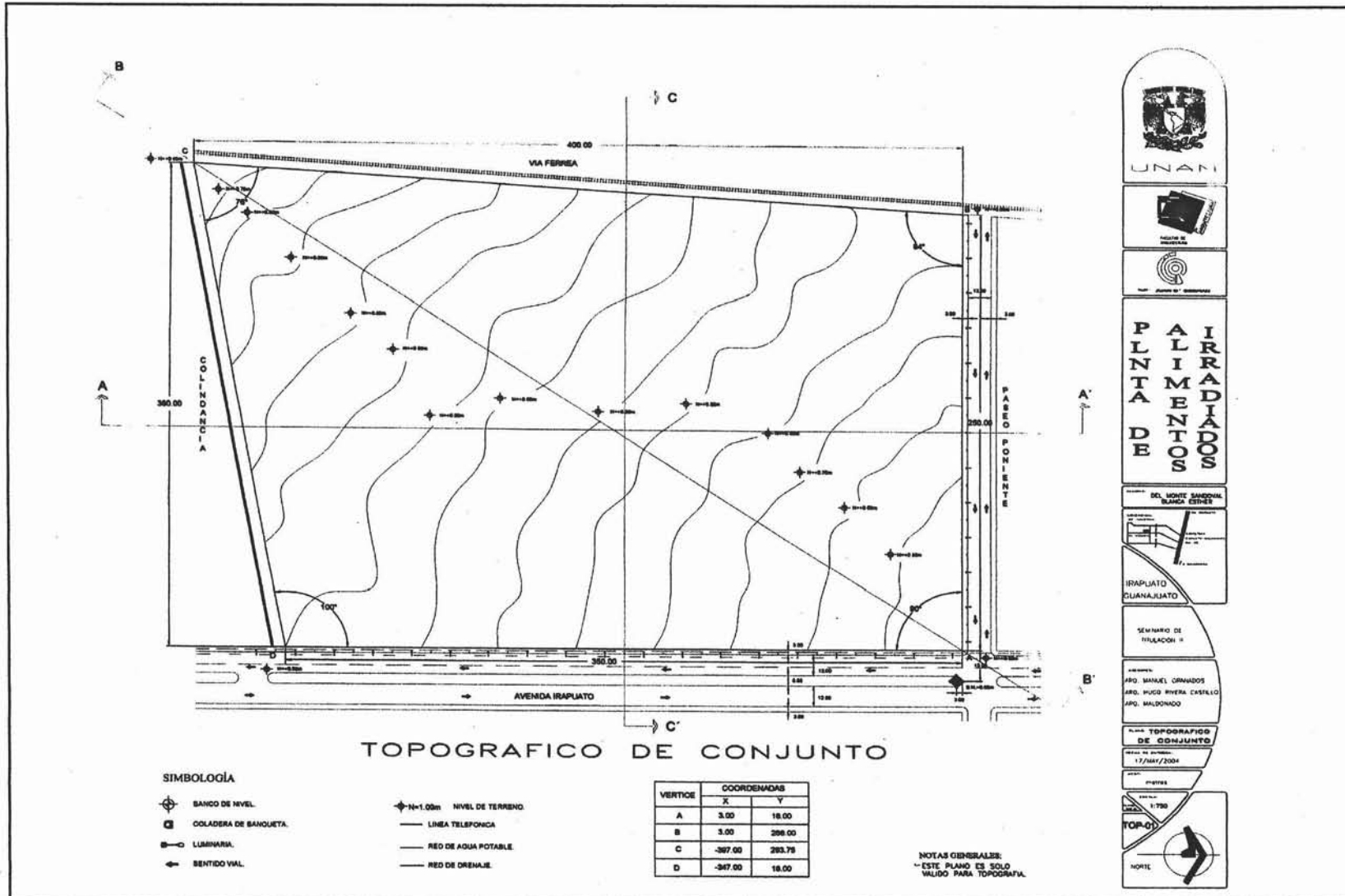
- 10.- PLANOS DE CARPINTERÍA
- 10.1.- PLANOS CONSTRUCTIVOS.

## 11.- CRITERIOS GENERALES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURAL

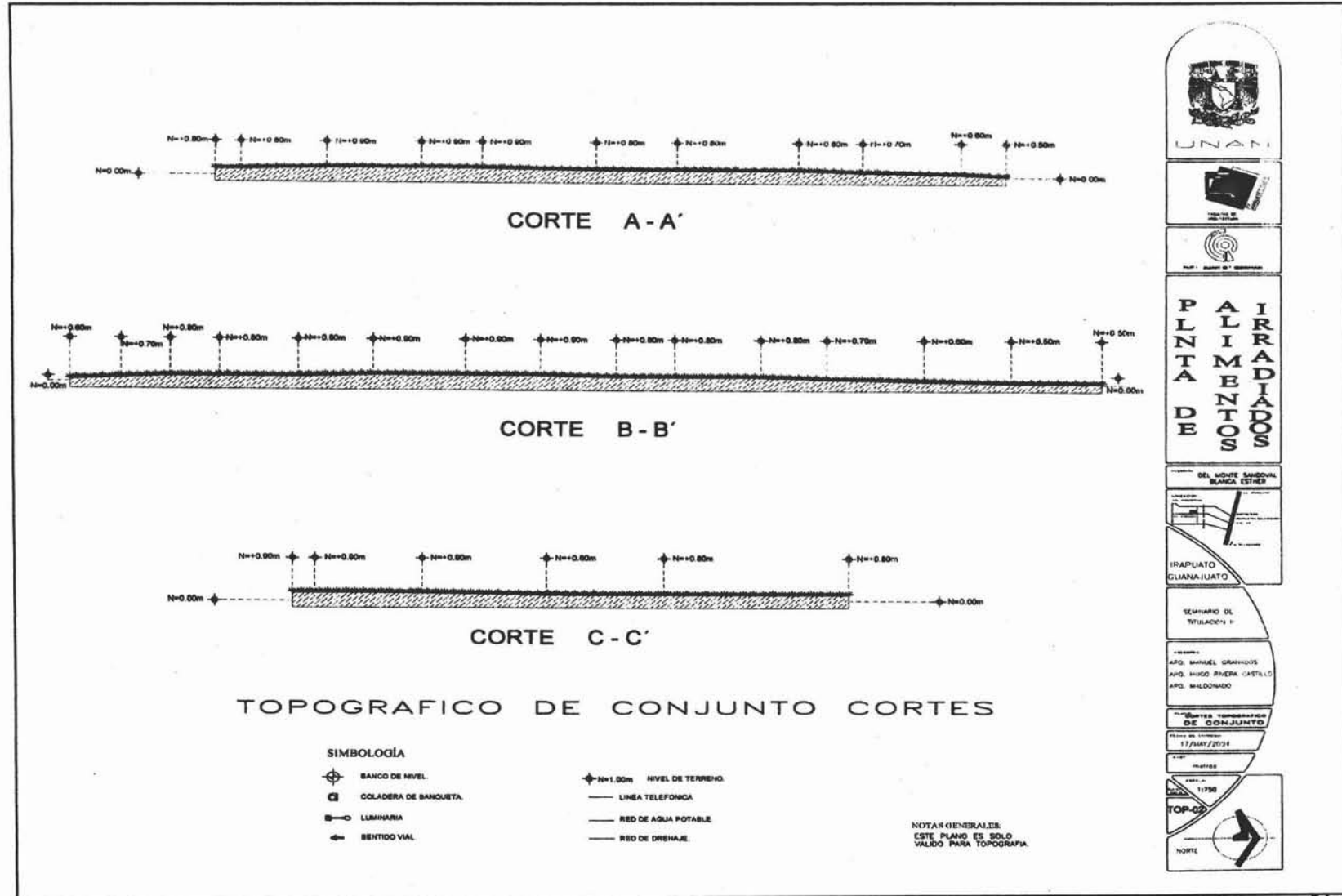


00-20-10M-1-CQ3-1-10-02-00

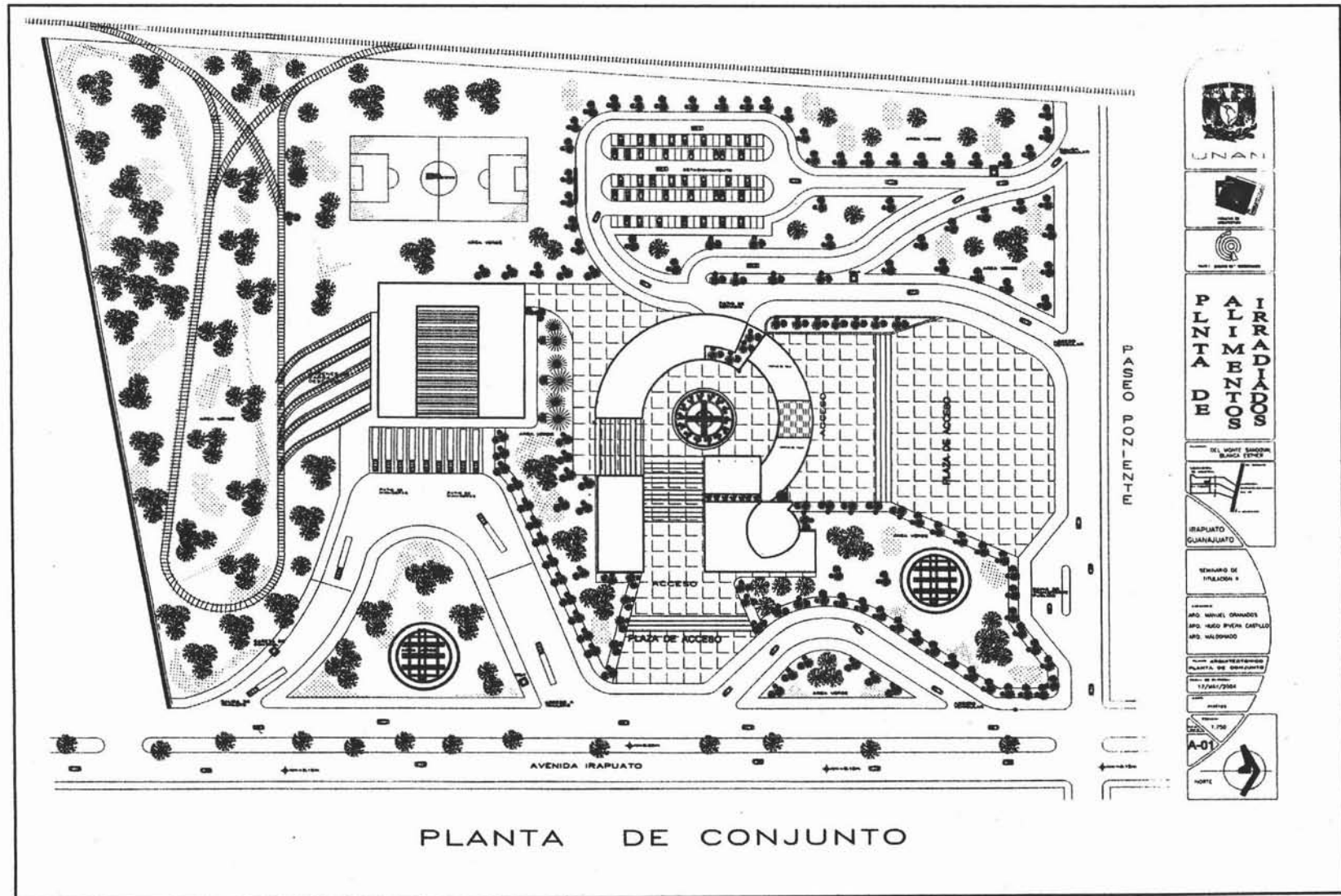
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

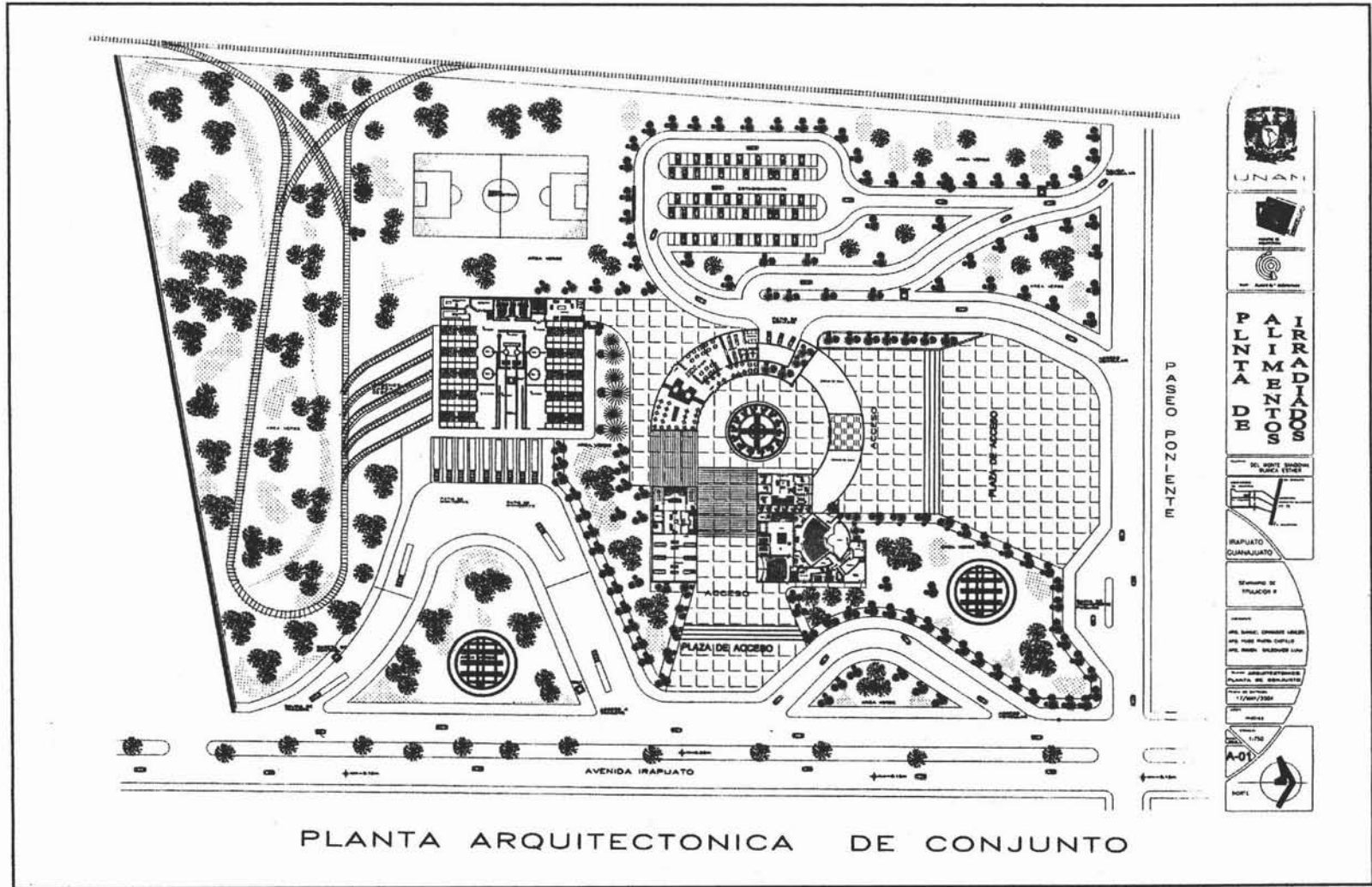


# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS





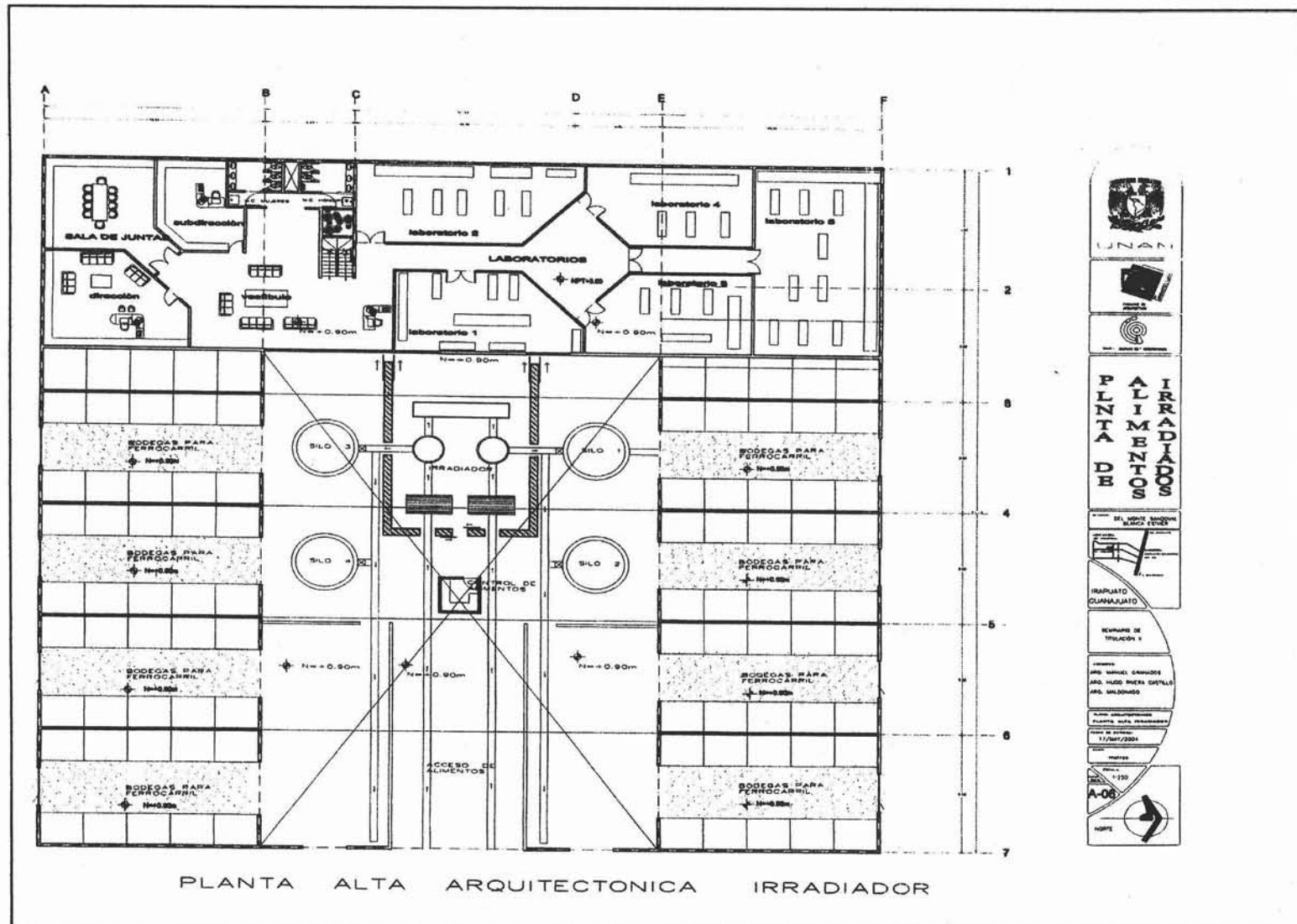
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



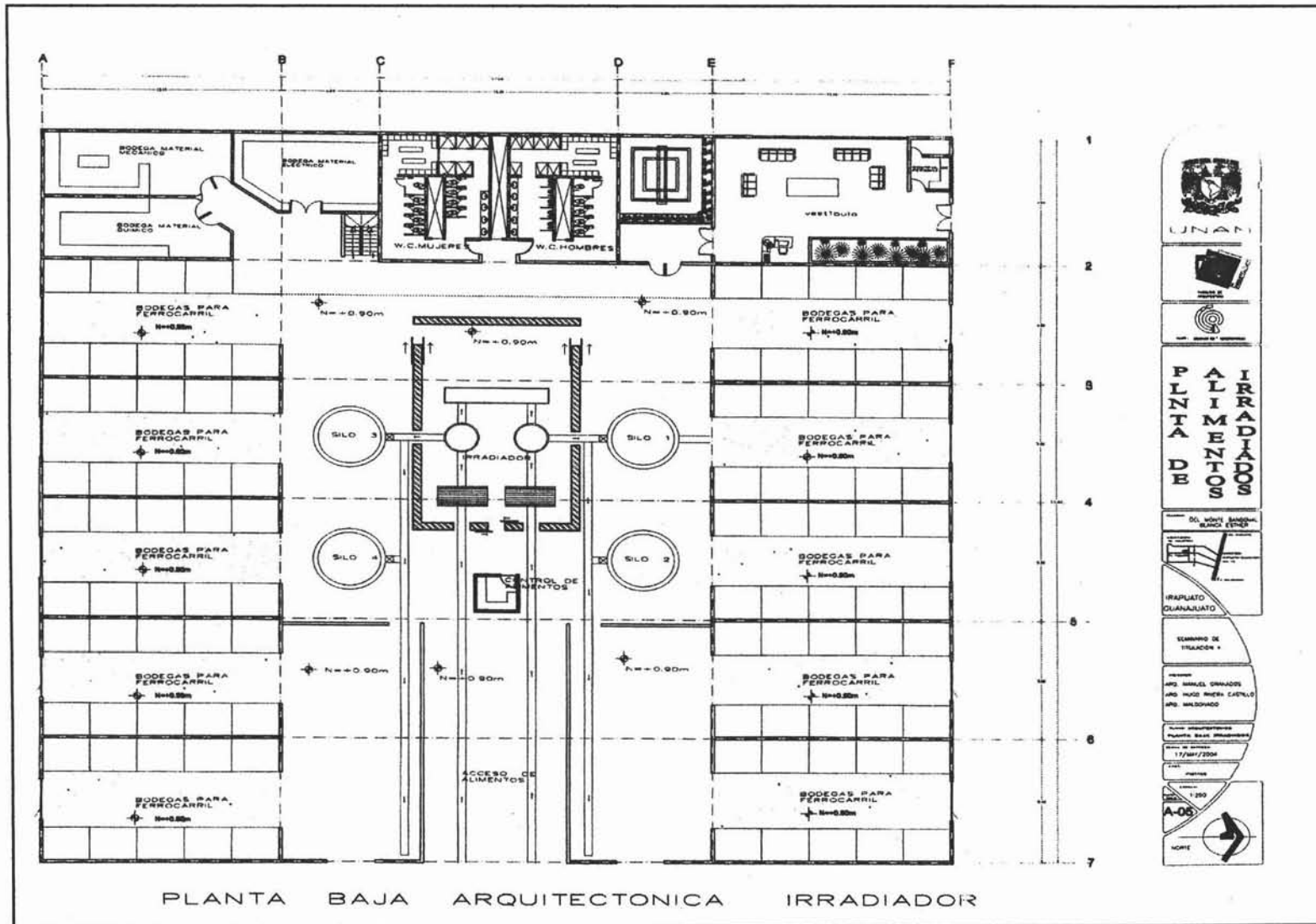
PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO



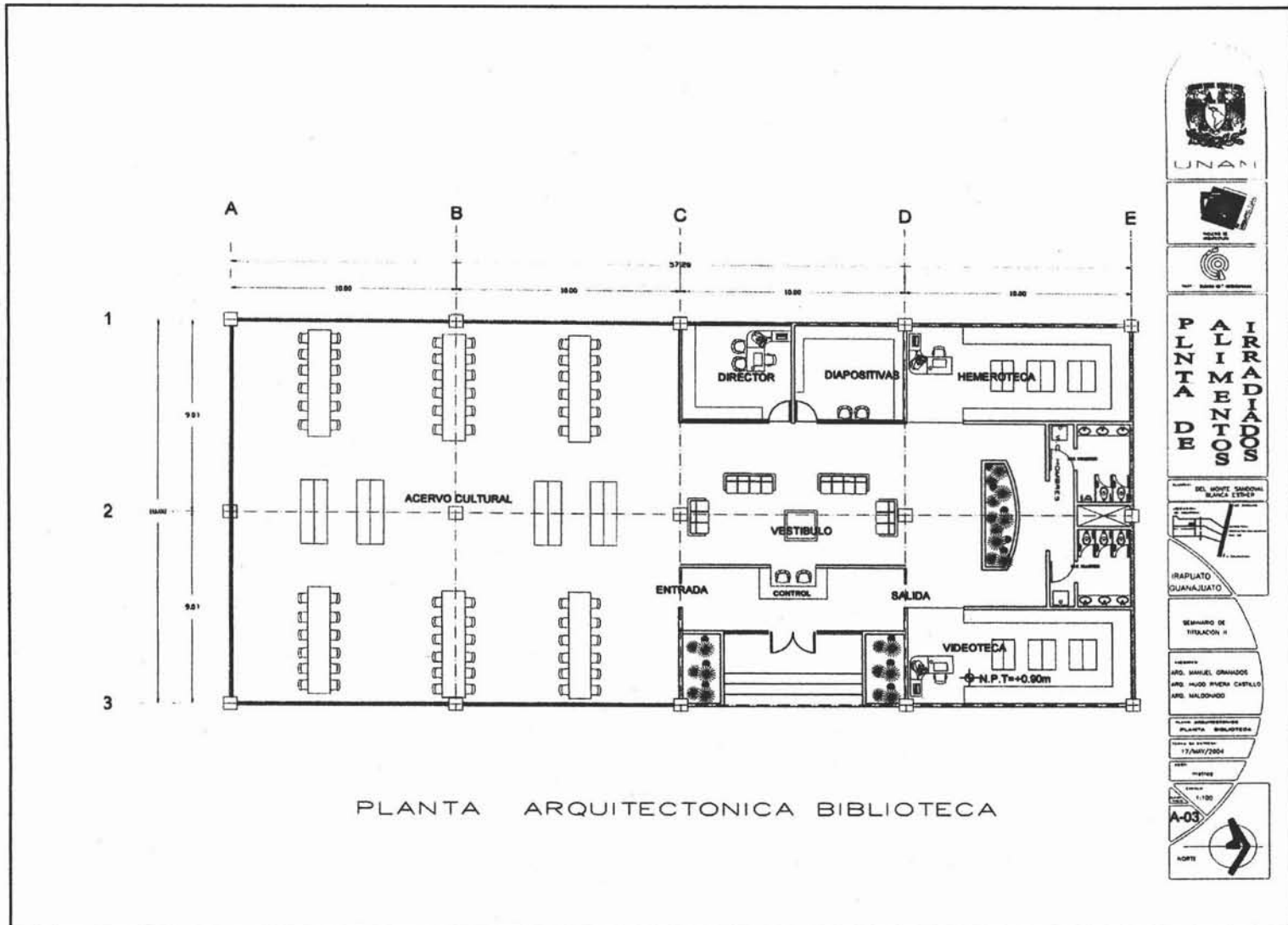
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



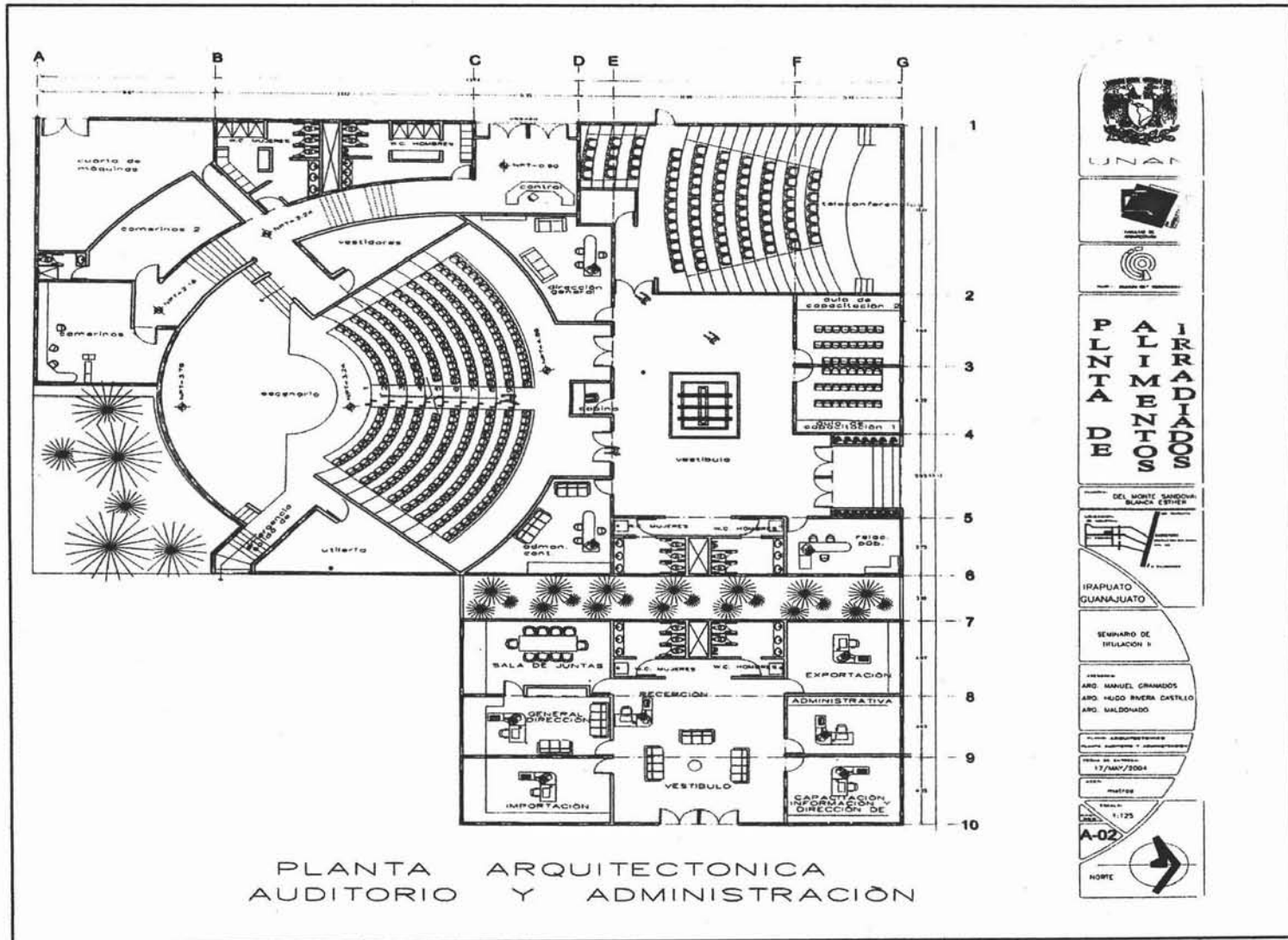
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



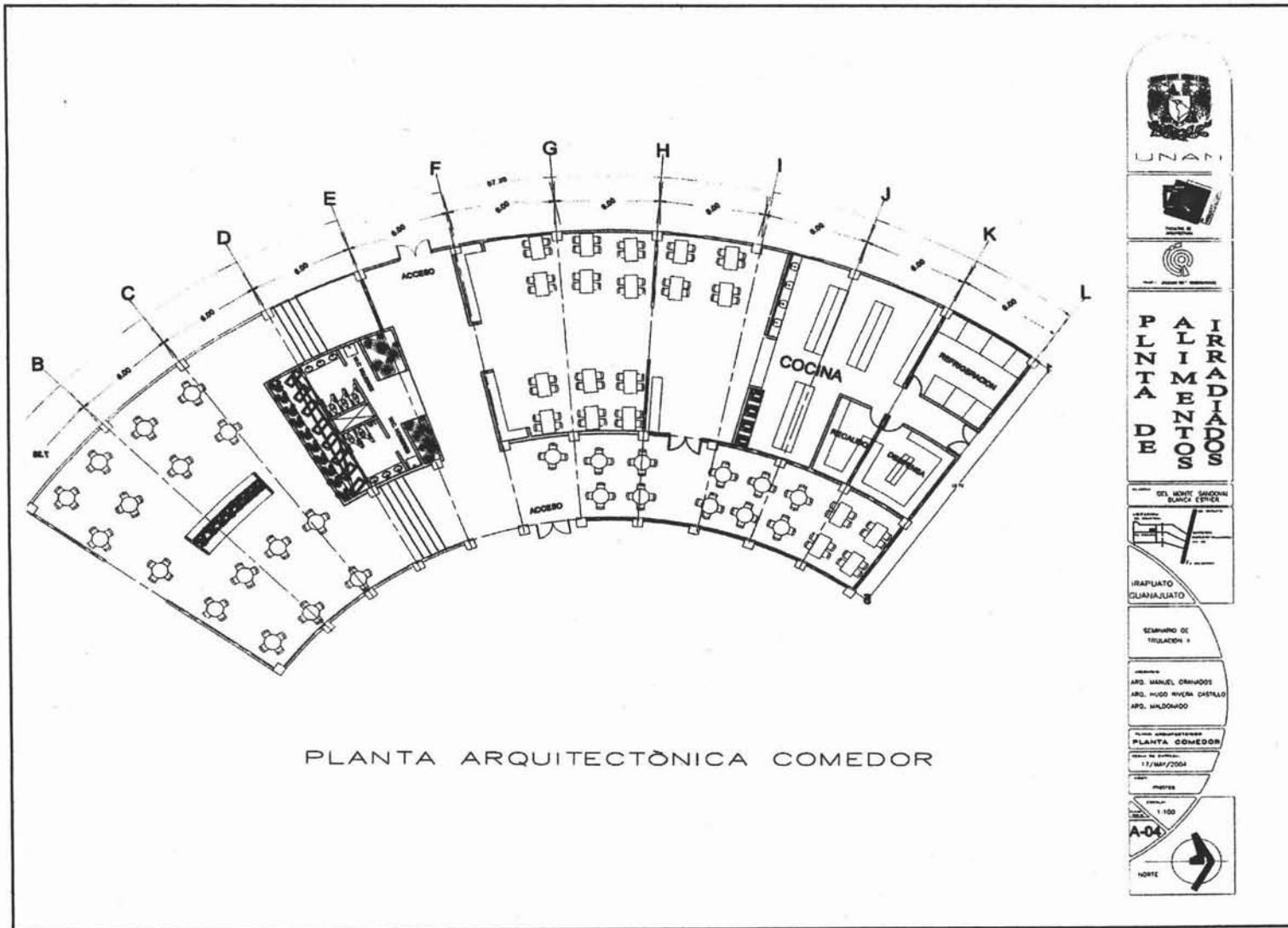
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



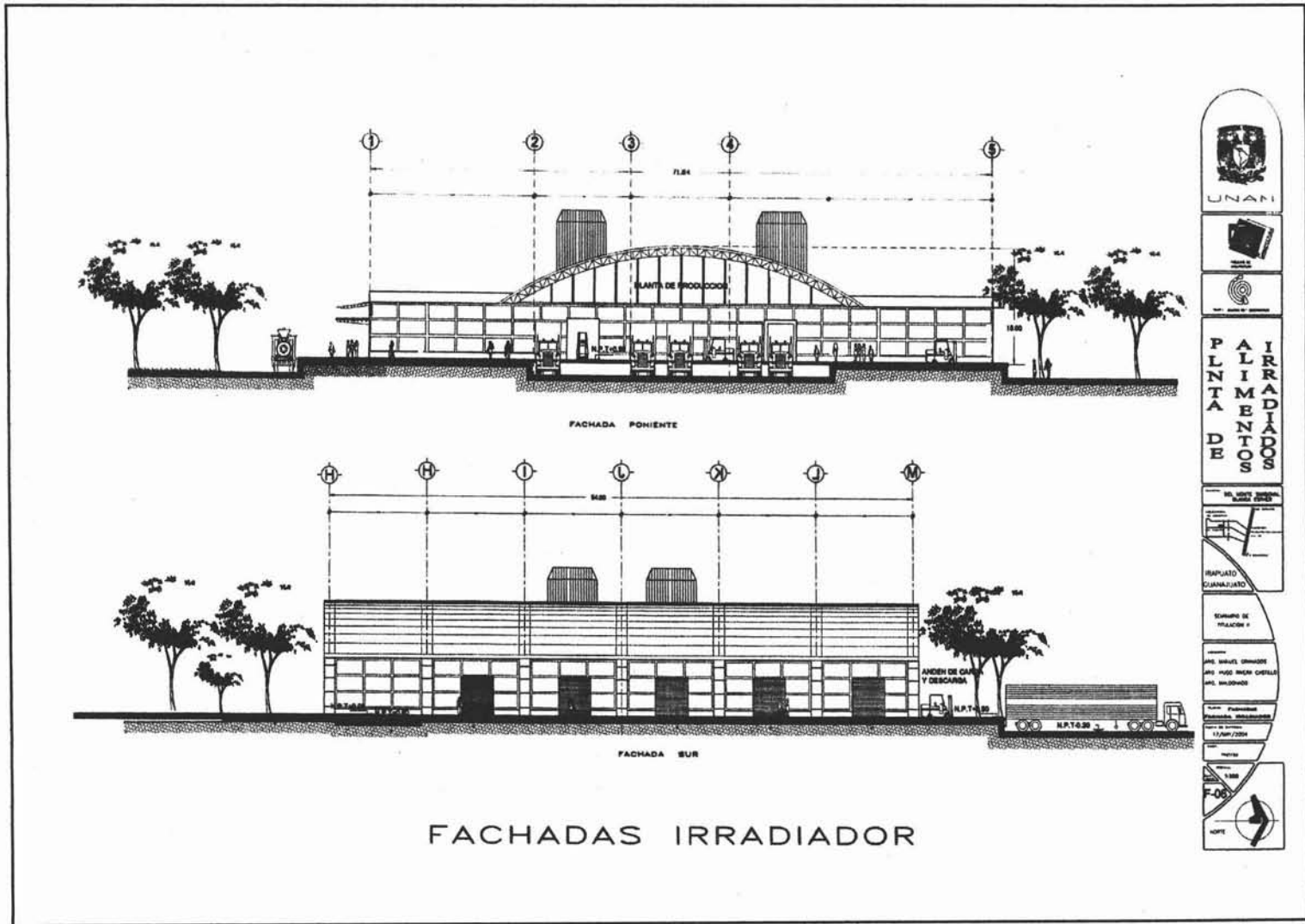
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

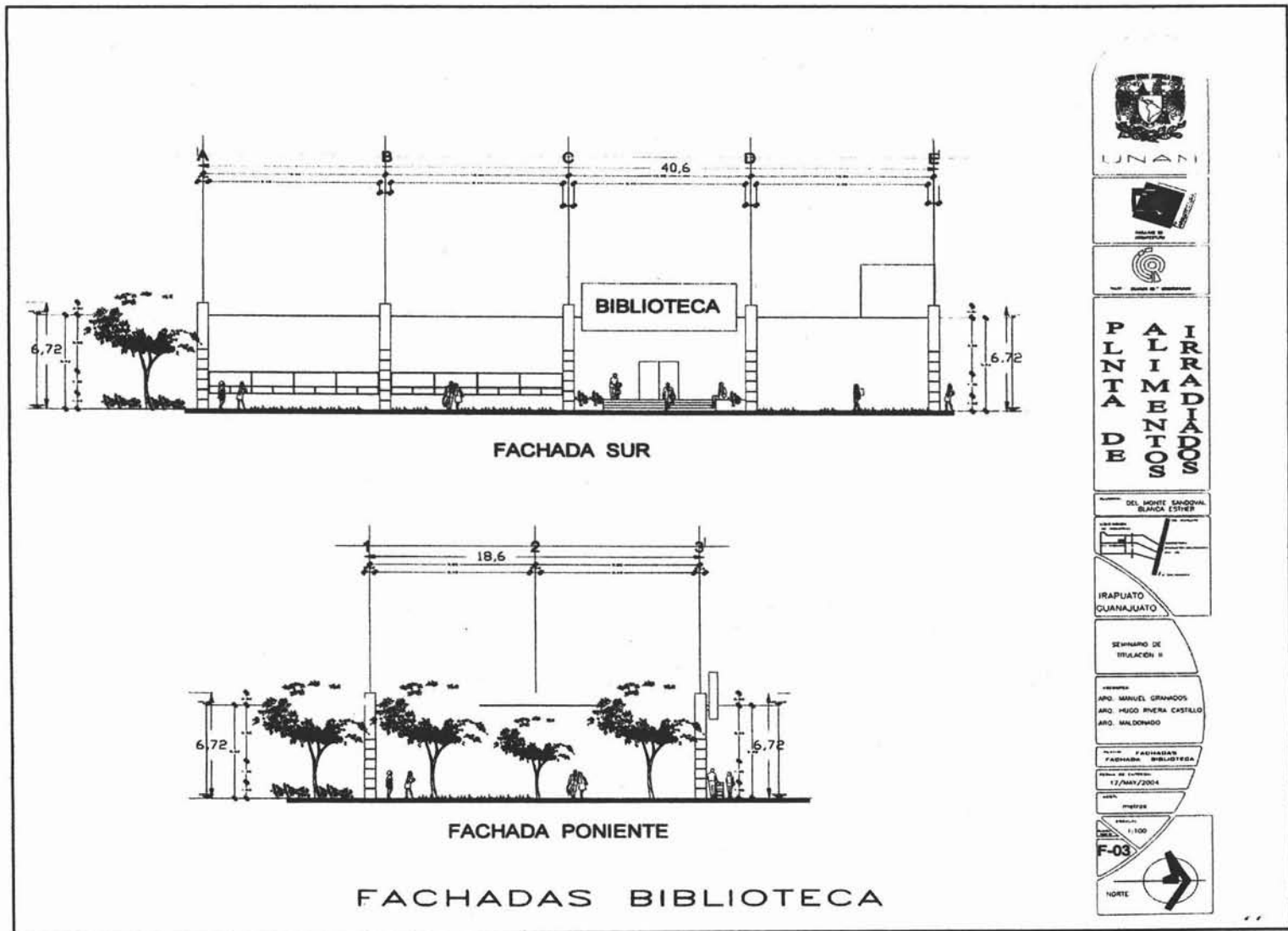


# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

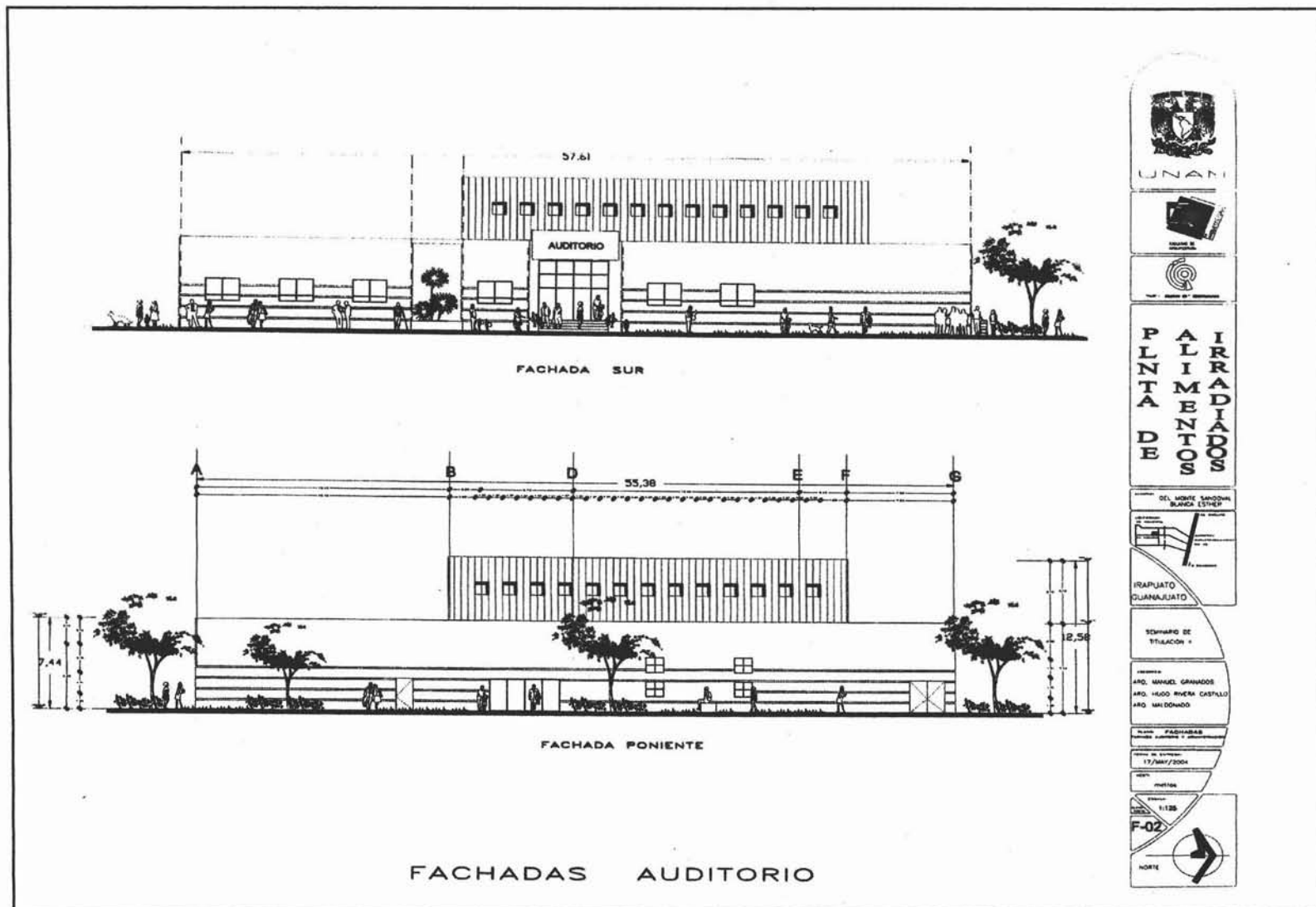




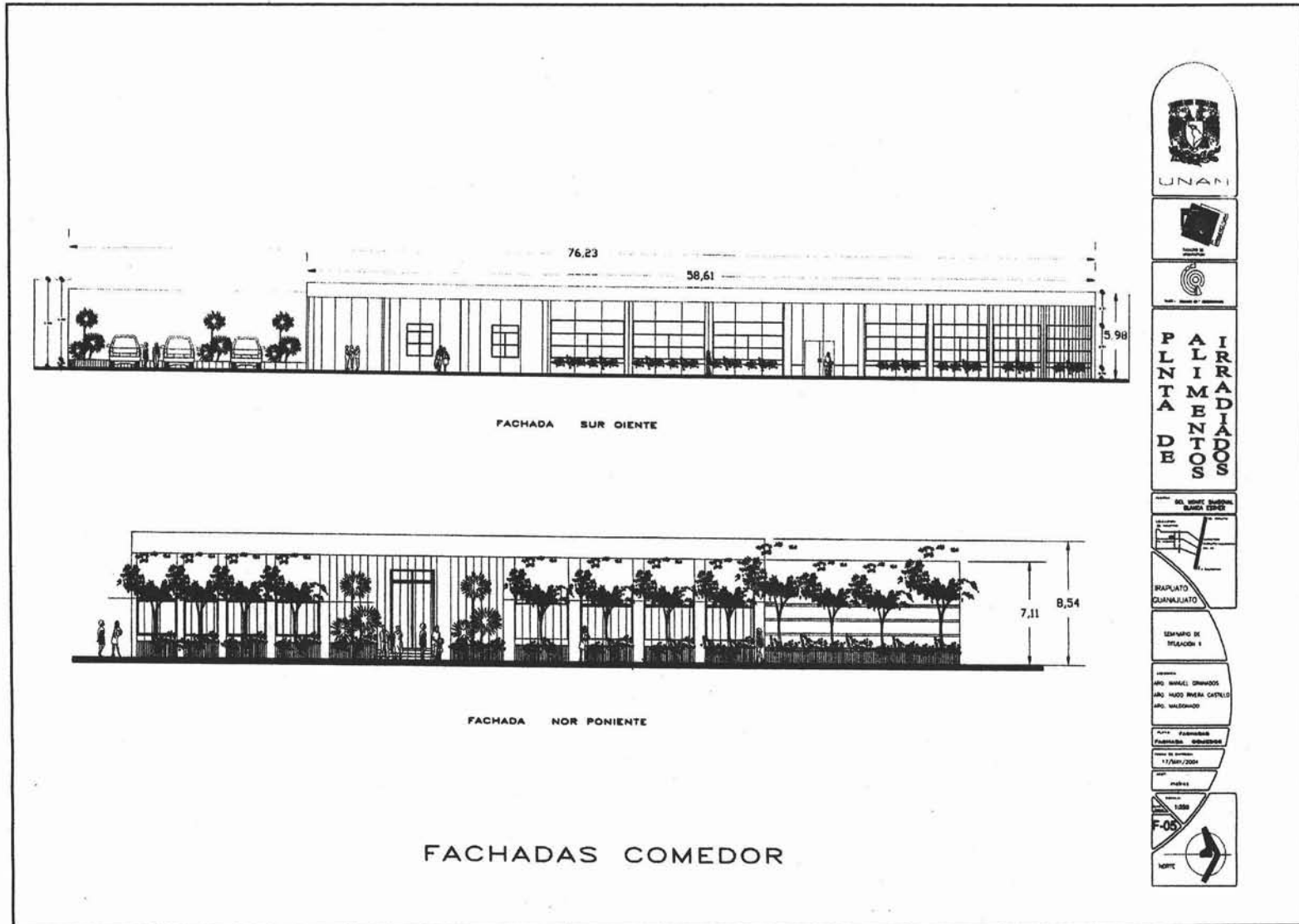
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



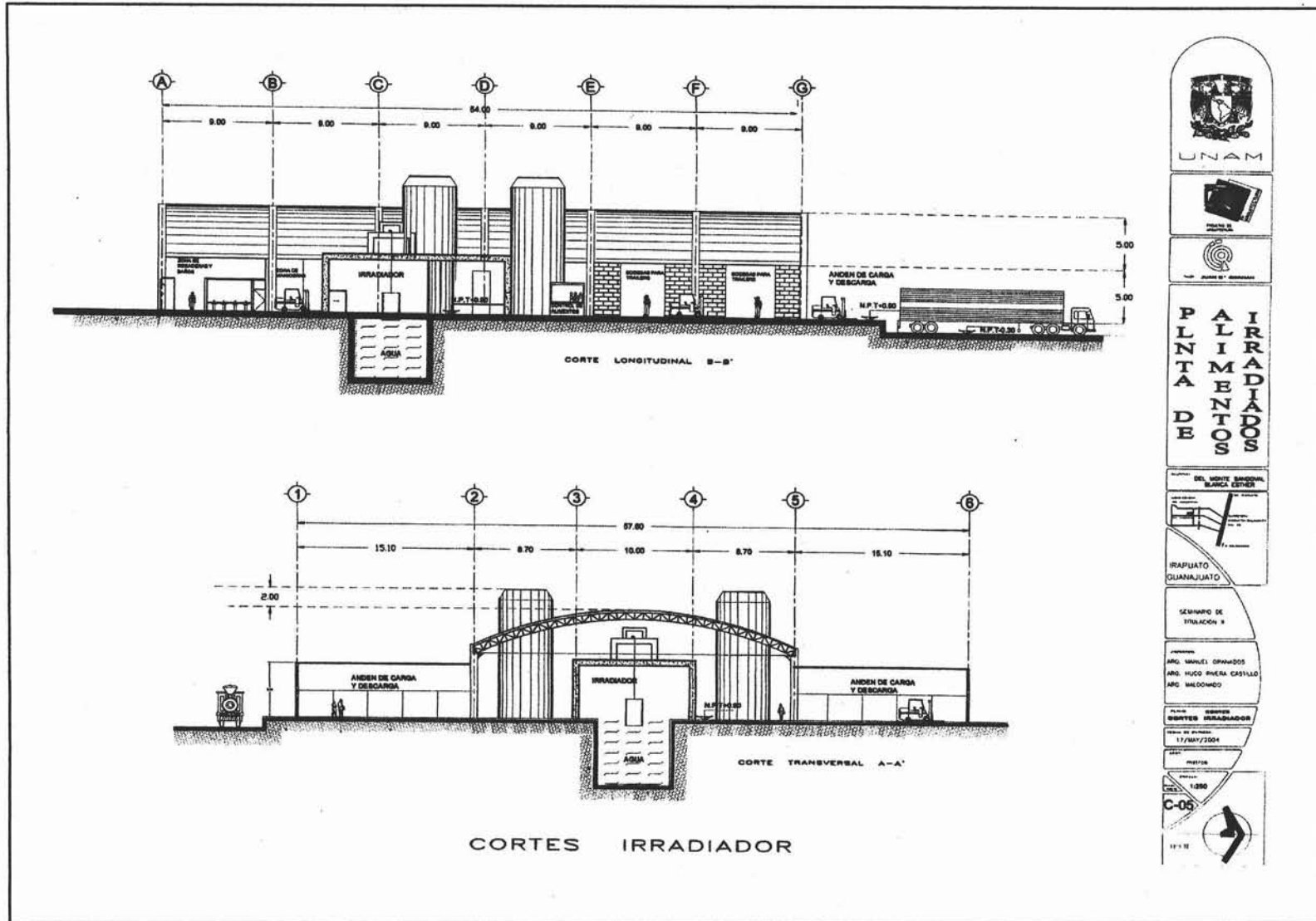
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



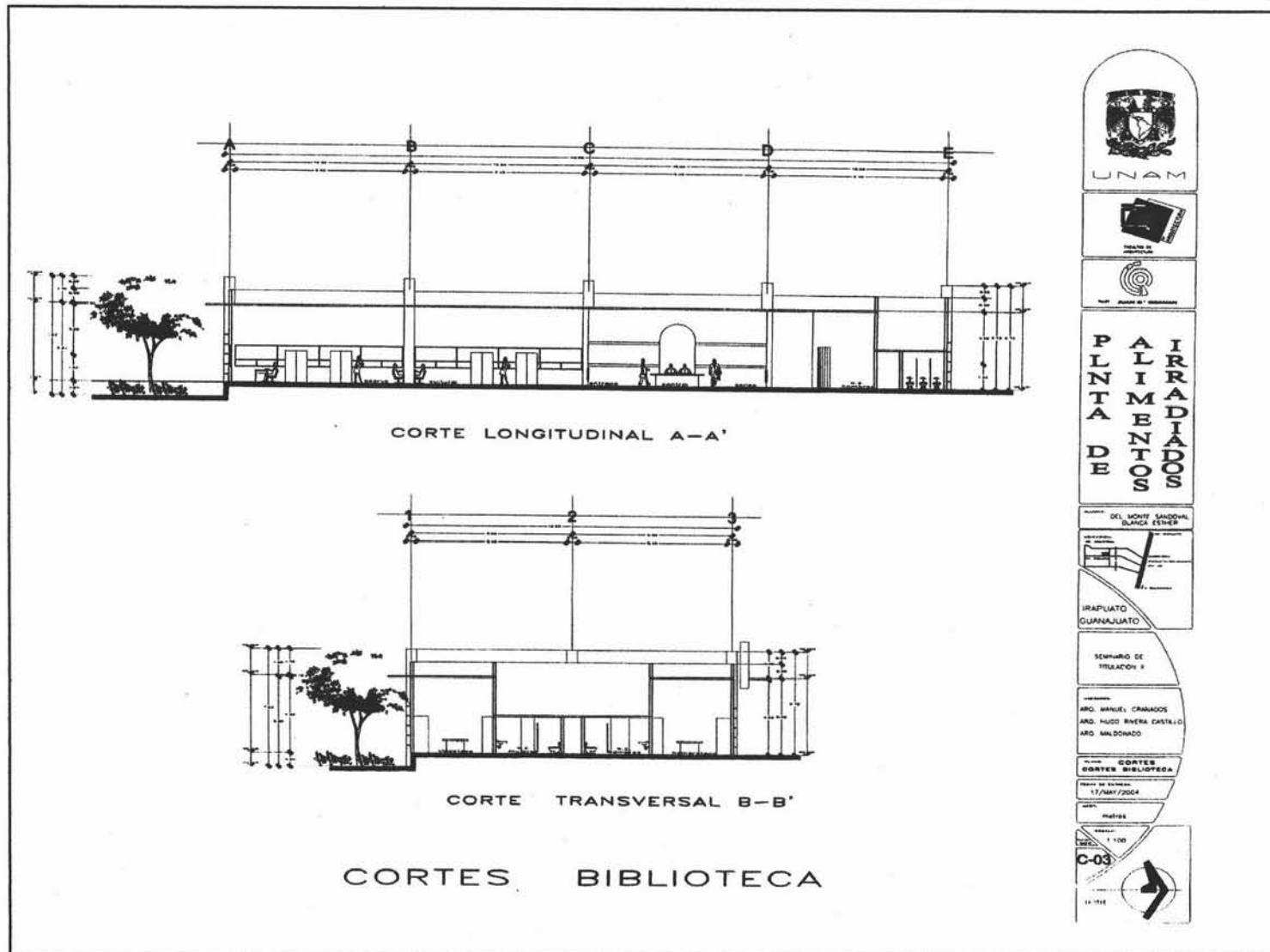
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



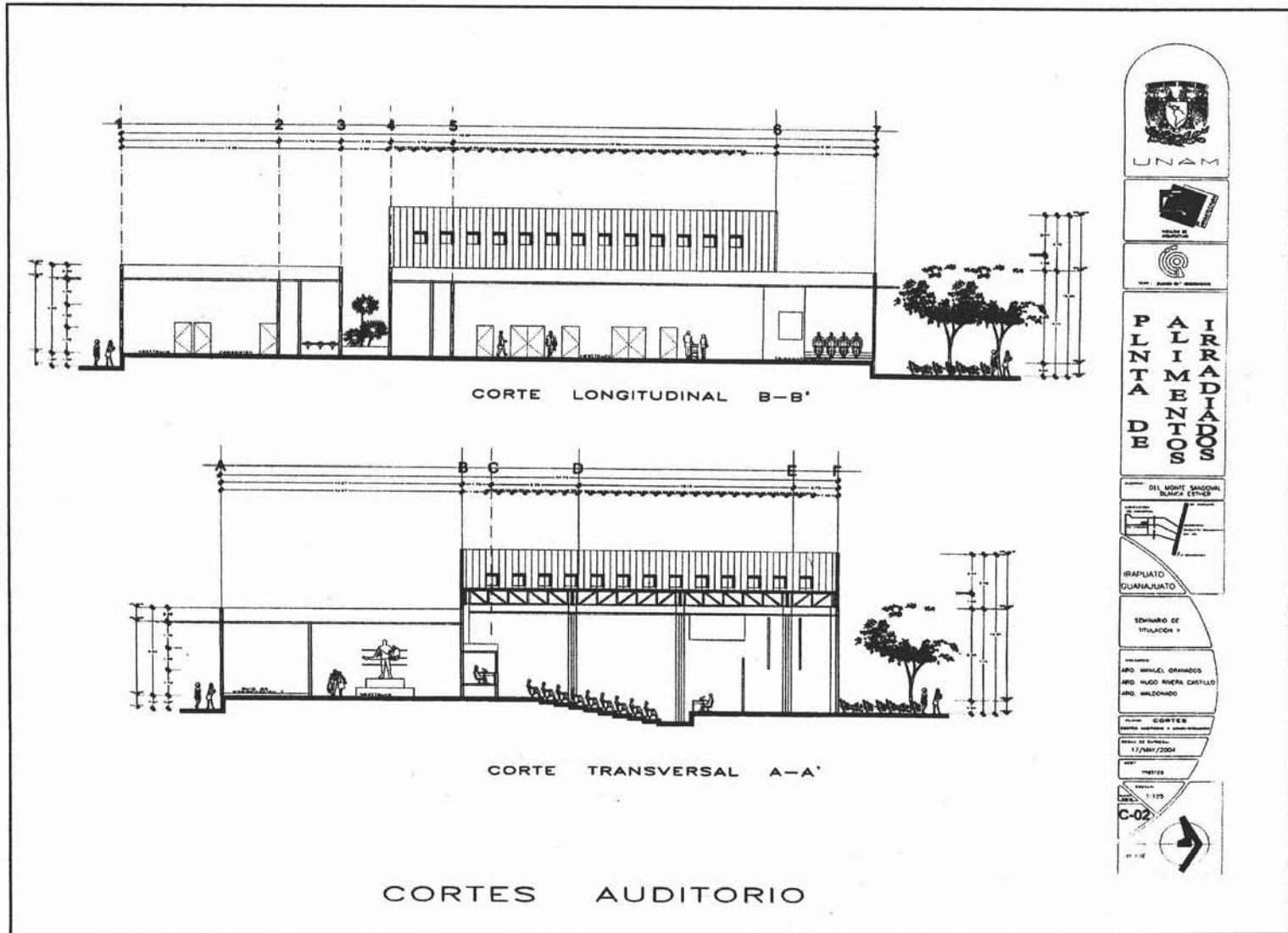
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

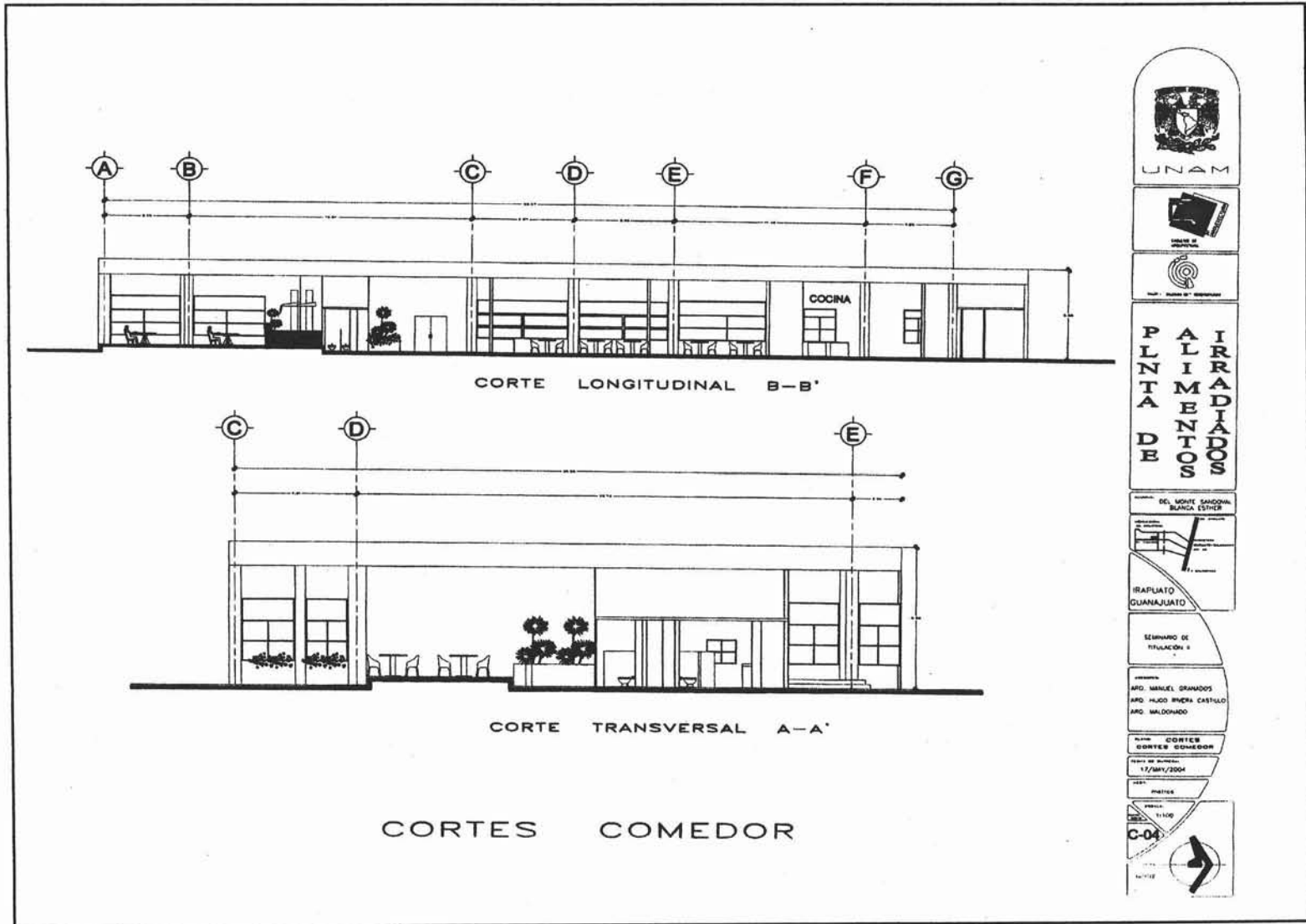


# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

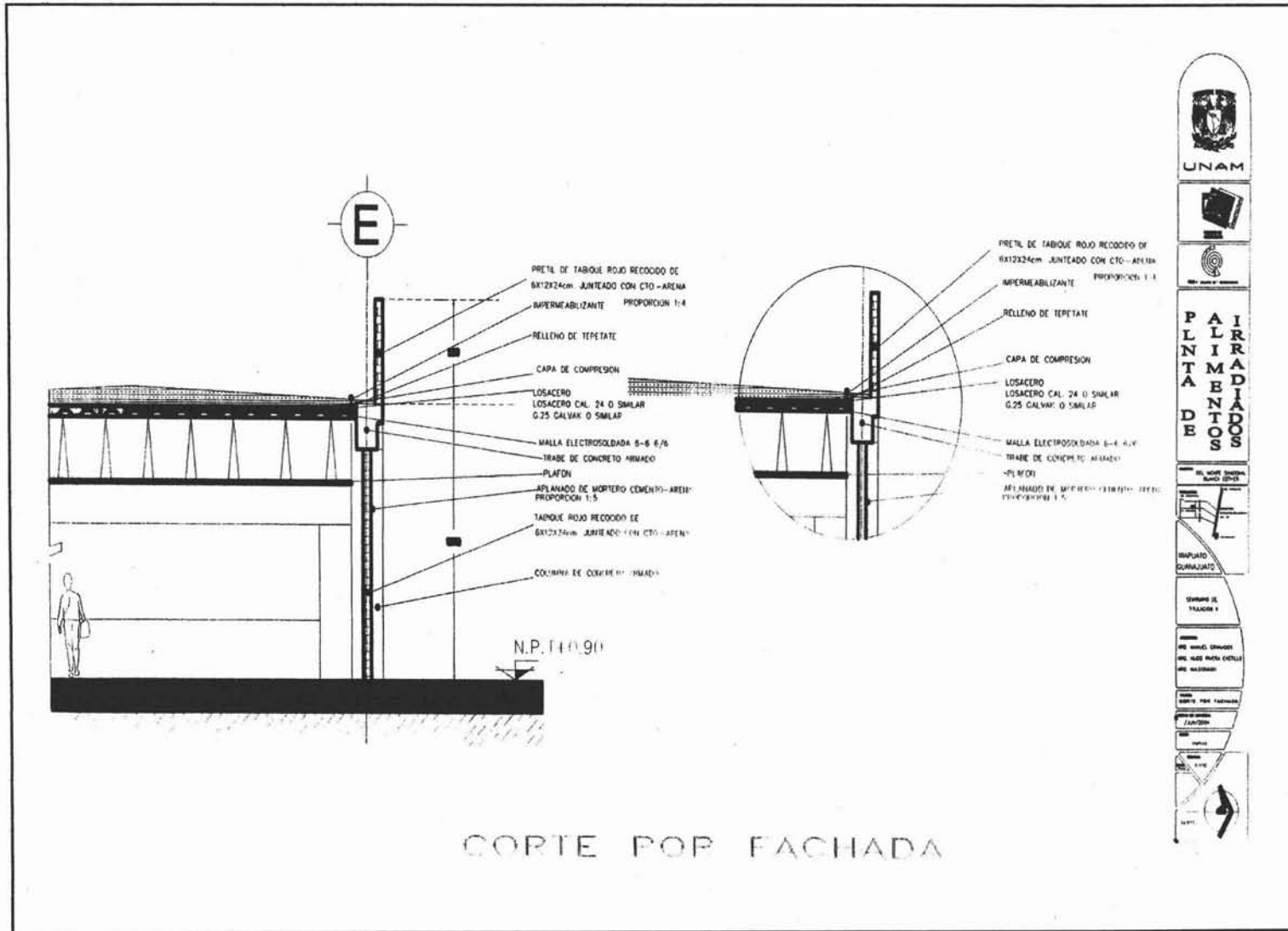




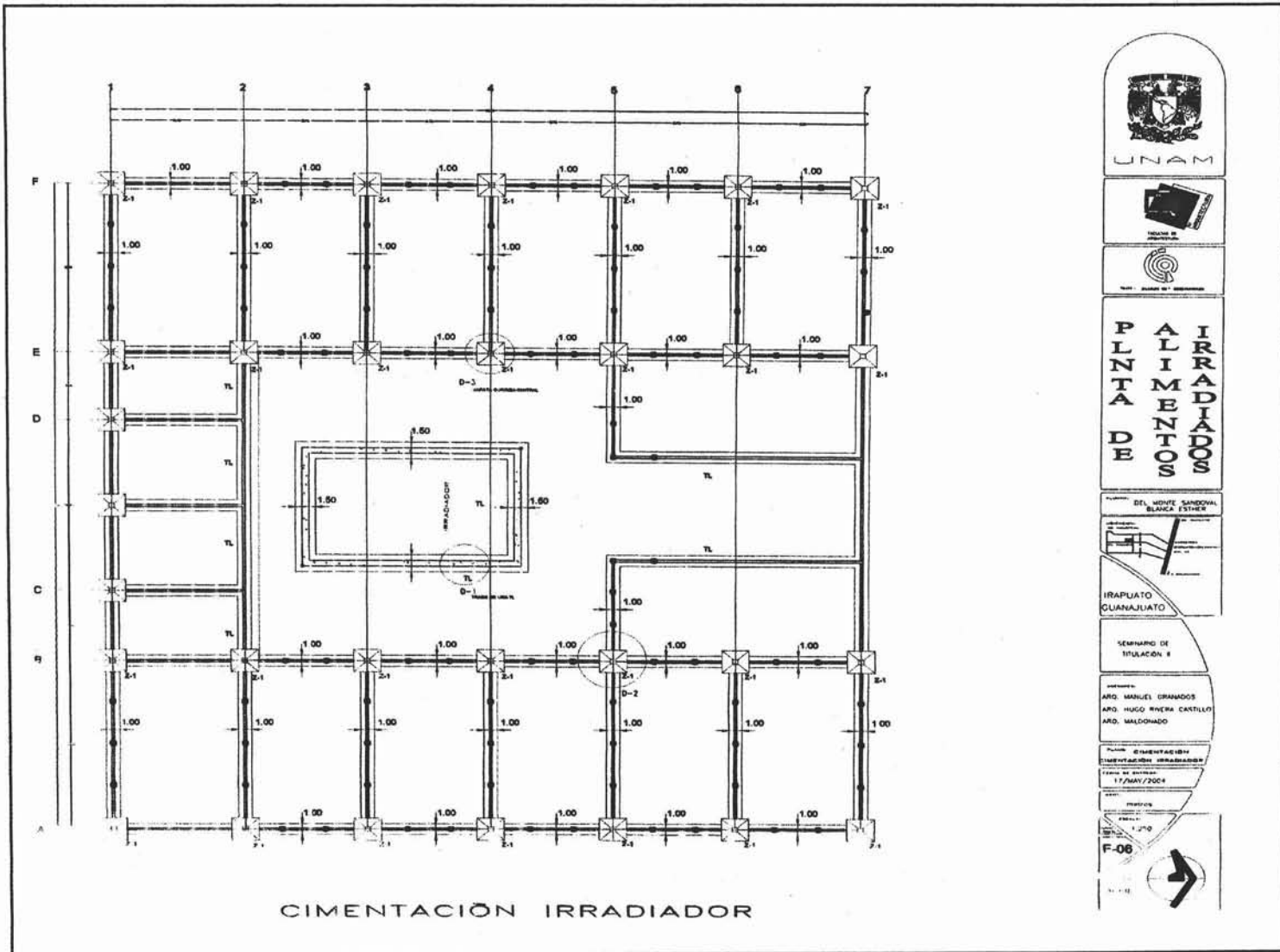
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



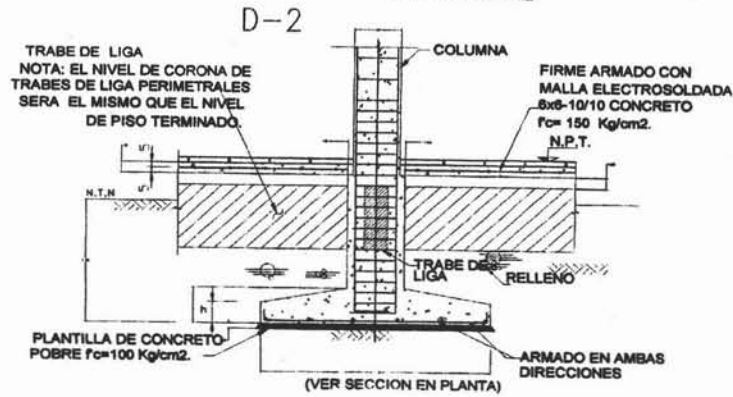
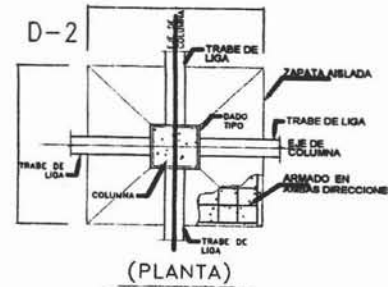
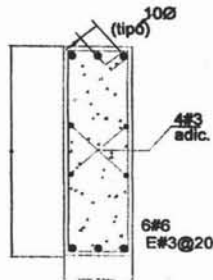
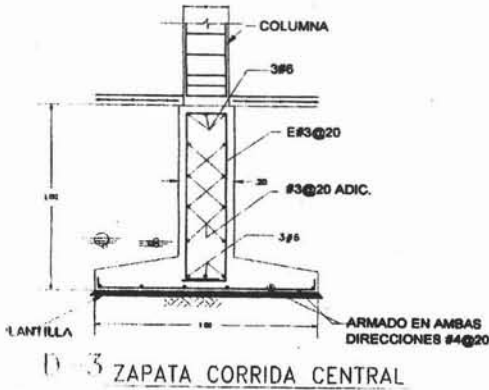
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



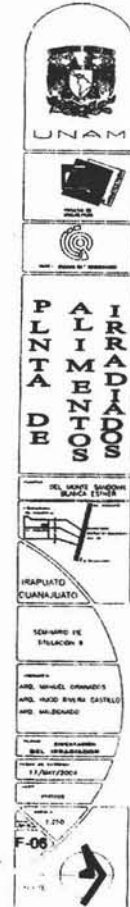
**TABLA DE ZAPATAS AISLADAS**

TIPO	SECCION (A x B)	H	h	ARMADO EN AMBAS DIRECCIONES
Z-1	300 x 300	35	15	#6@20
Z-2	270 x 270	35	15	#6@20
Z-3	200 x 200	35	15	#6@20
Z-4	200 x 200	35	15	#6@20

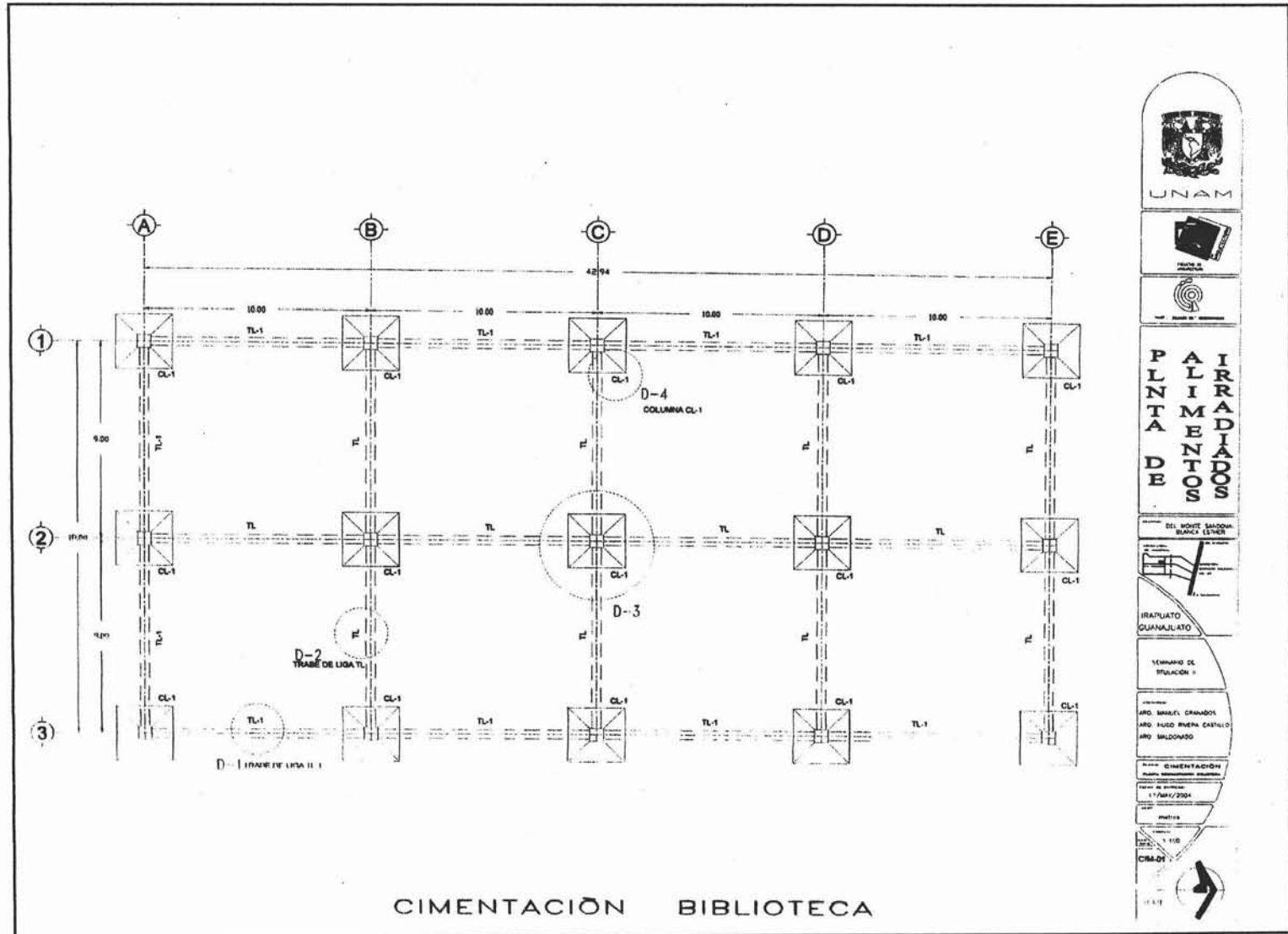
## NOTAS GENERALES:

- EL RECURRIMIENTO MINIMO LIBRE NO SERA MENOR QUE EL DIAMETRO DEL REFUERZO LONGITUDINAL NI DE 1.5cm EN LOSAS Y 2cm EN TRABES. EN EL CASO DE USAR PAQUETES DE MALLAS SERA 1.5 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS GRUESA.
- DE NINGUNA MANERA DEBERAN MODIFICARSE LAS DIMENSIONES Y LOS ARMADOS DE LOS MIEMBROS ESTRUCTURALES SIN AUTORIZACION POR ESCRITO.
- SE EFECTUARA UN DESPLAZO DE 850 cm. RESPECTO AL NIVEL ACTUAL DEL TERRENO, Y SE ESCAVARA A LA PROFUNDIDAD REQUERIDA PARA LA PLATAFORMA DE DESPLAZANTE SEGUN NIVEL DE PISO TERMINADO.
- EN EL FONDO DE LA EXCAVACION SE COLARA UNA PLANTILLA DE CONCRETO  $F_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  Y 8 cm. DE ESPESOR.
- LOS RELLENOS PARA DENTRO Y DENTRO DEL NIVEL DE FIRME SE HARAN CON MATERIAL FIENRE (TERRAZAS) COLOCADO EN CAPAS DE 30 cm. DE ESPESOR Y COMPACTADO AL 85% DE SU PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO.

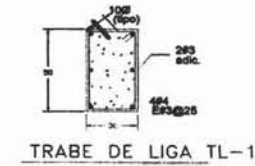
DETALLES DE CIMENTACION IRRADIADOR



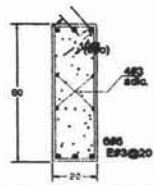
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



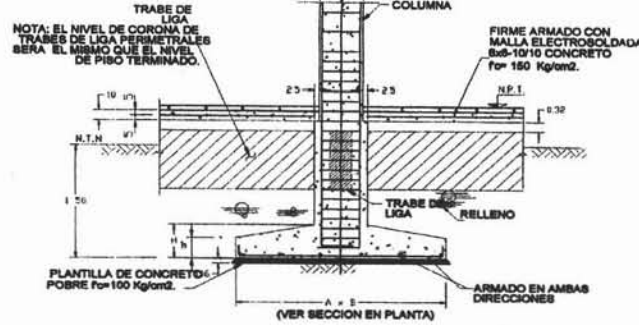
D-1



D-2

TABLA DE ZAPATAS AISLADAS				
TIPO	SECCION (A x B)	H	h	ARMADO EN AMBAS DIRECCIONES
2-1	300 x 300	35	15	#6@20

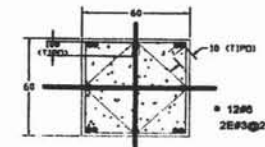
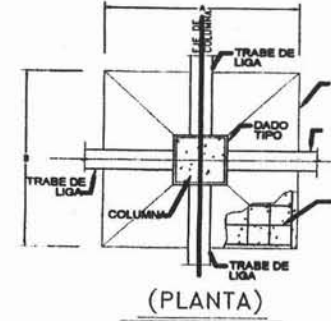
D-3



## NOTAS GENERALES:

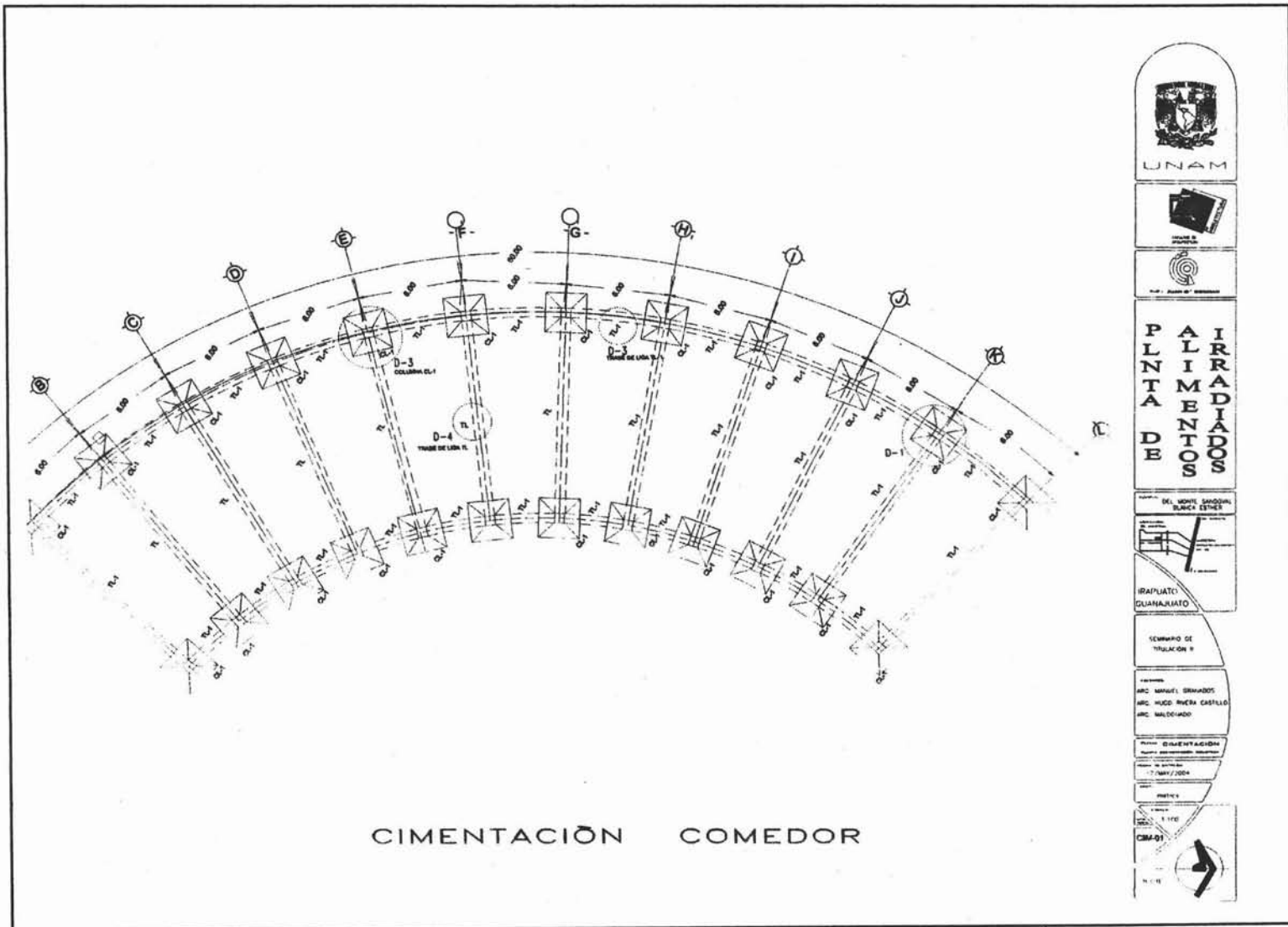
- EL RECUBRIMIENTO MINIMO LIBRE NO SERA MENOR QUE EL DIAMETRO DEL REFUERZO LONGITUDINAL NI DE 1.5cm EN LOSAS Y 2cm EN TRABES; EN EL CASO DE USAR PAQUETES DE VARRILLAS SERA 1.5 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA MAS GRUESA.
- DE NINGUNA MANERA DEBERAN MODIFICARSE LAS DIMENSIONES Y LOS ARMADOS DE LOS MIEMBROS ESTRUCTURALES SIN AUTORIZACION POR ESCRITO.
- SE EFECTUARA UN DESPALME DE 350 cm. RESPECTO AL NIVEL ACTUAL DEL TIERRENO, Y SE EXCAVARA A LA PROFUNDIDAD REQUERIDA PARA LA PLATAFORMA DE DESPLANTE SEGUN NIVEL DE PISO TERMINADO.
- EN EL FONDO DE LA EXCAVACION SE COLARA UNA PLANTILLA DE CONCRETO  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  Y 5 cm. DE ESPESOR.
- LOS RELLENOS PARA CEPAS Y DAR EL NIVEL DE FIRME SE HARAN CON MATERIAL BIERTO (TERRINES) COLOCADO EN CAPAS DE 20 cm. DE ESPESOR Y COMPACTADO AL 95% H. SU TIPO VOLUMETRICO SEGUN MAXIMO.

D-3

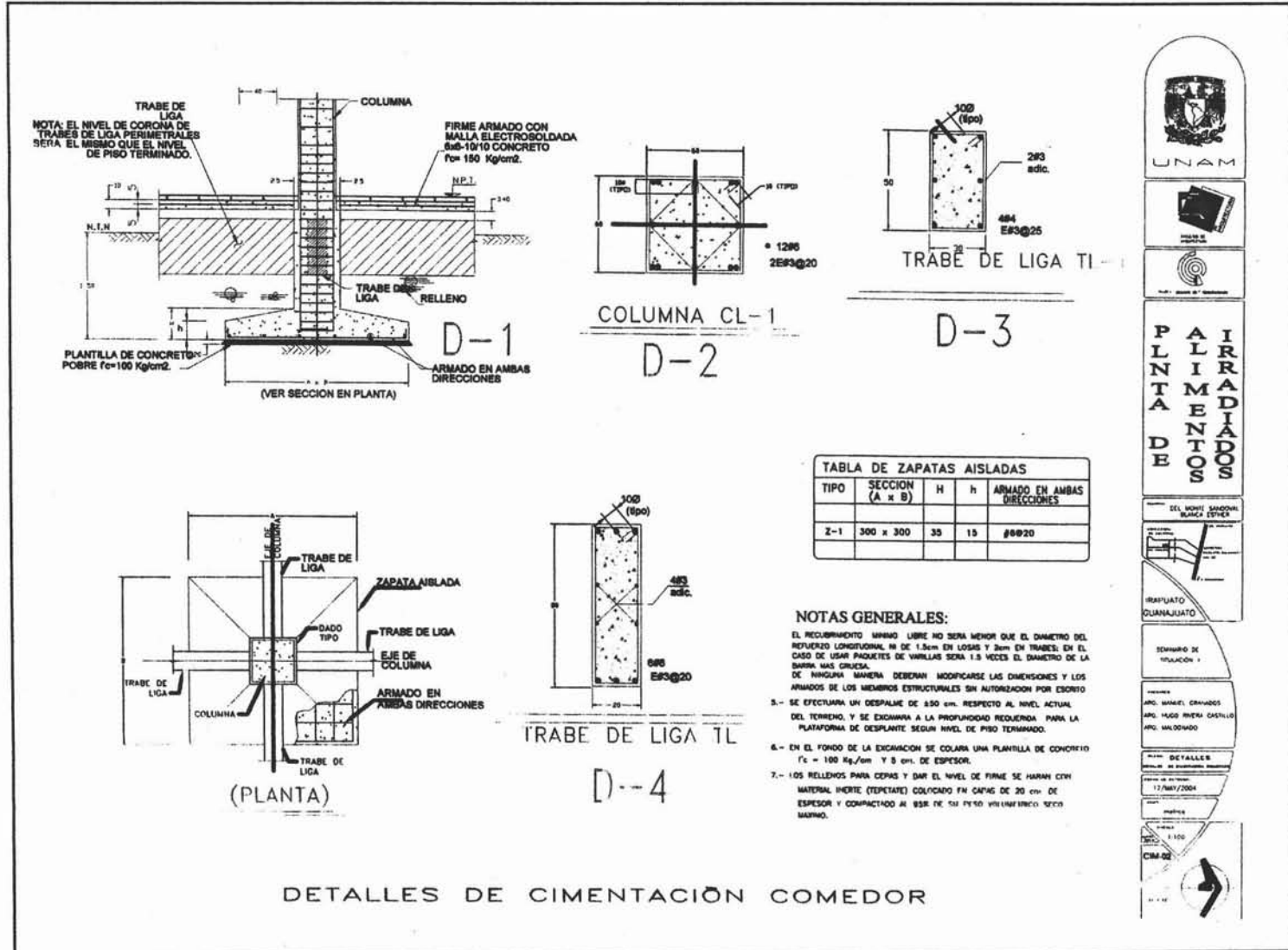




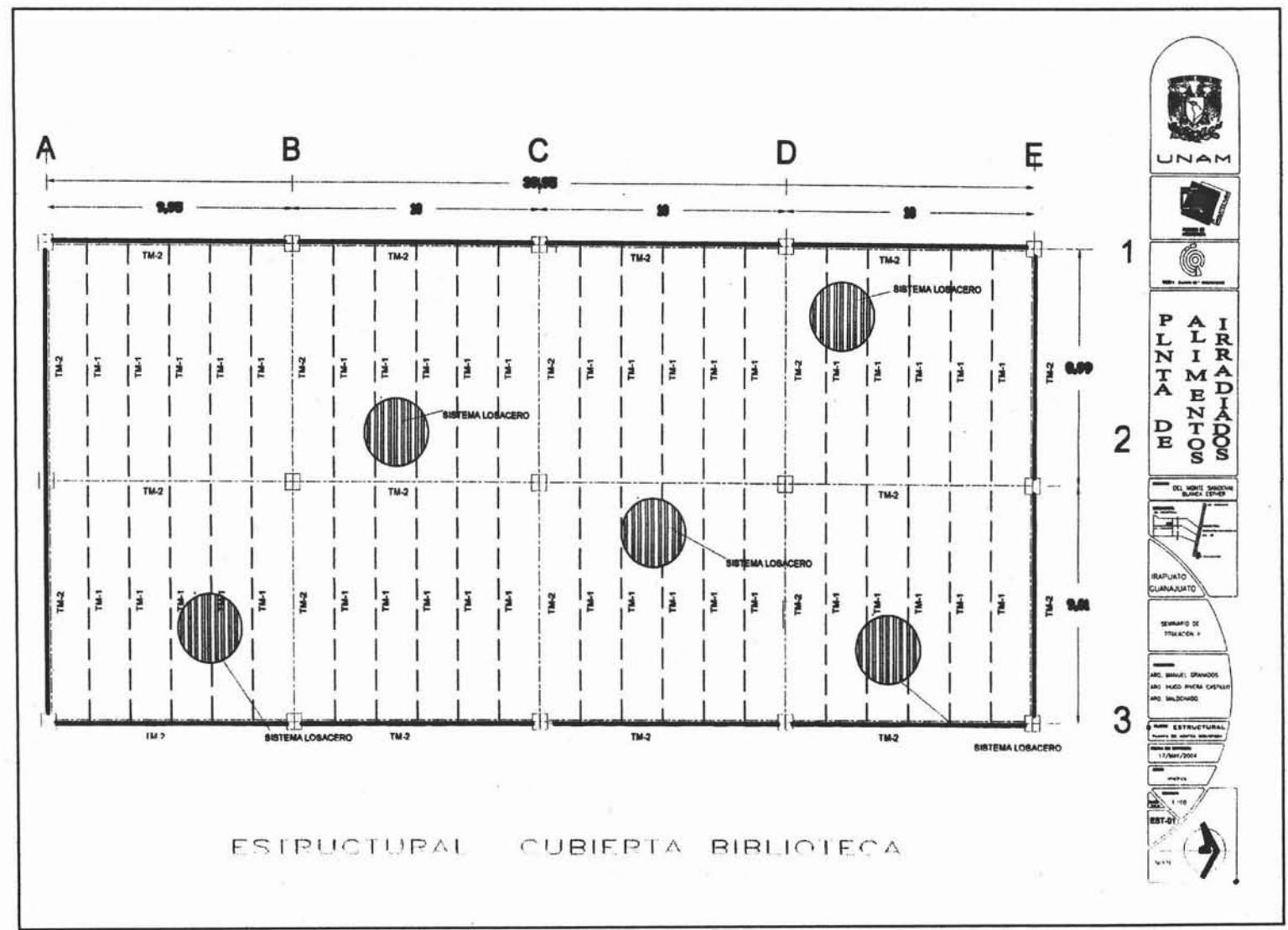
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



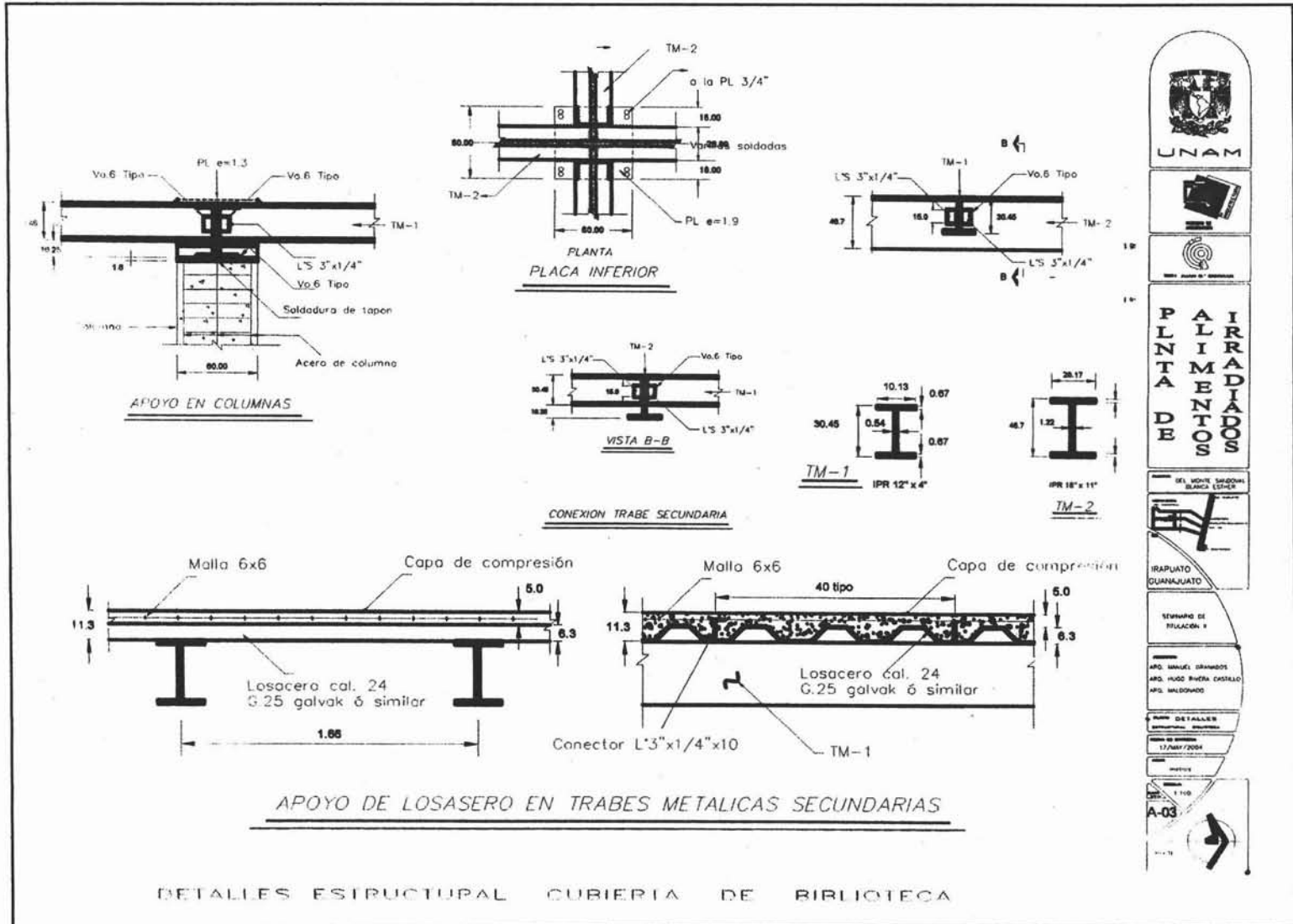
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



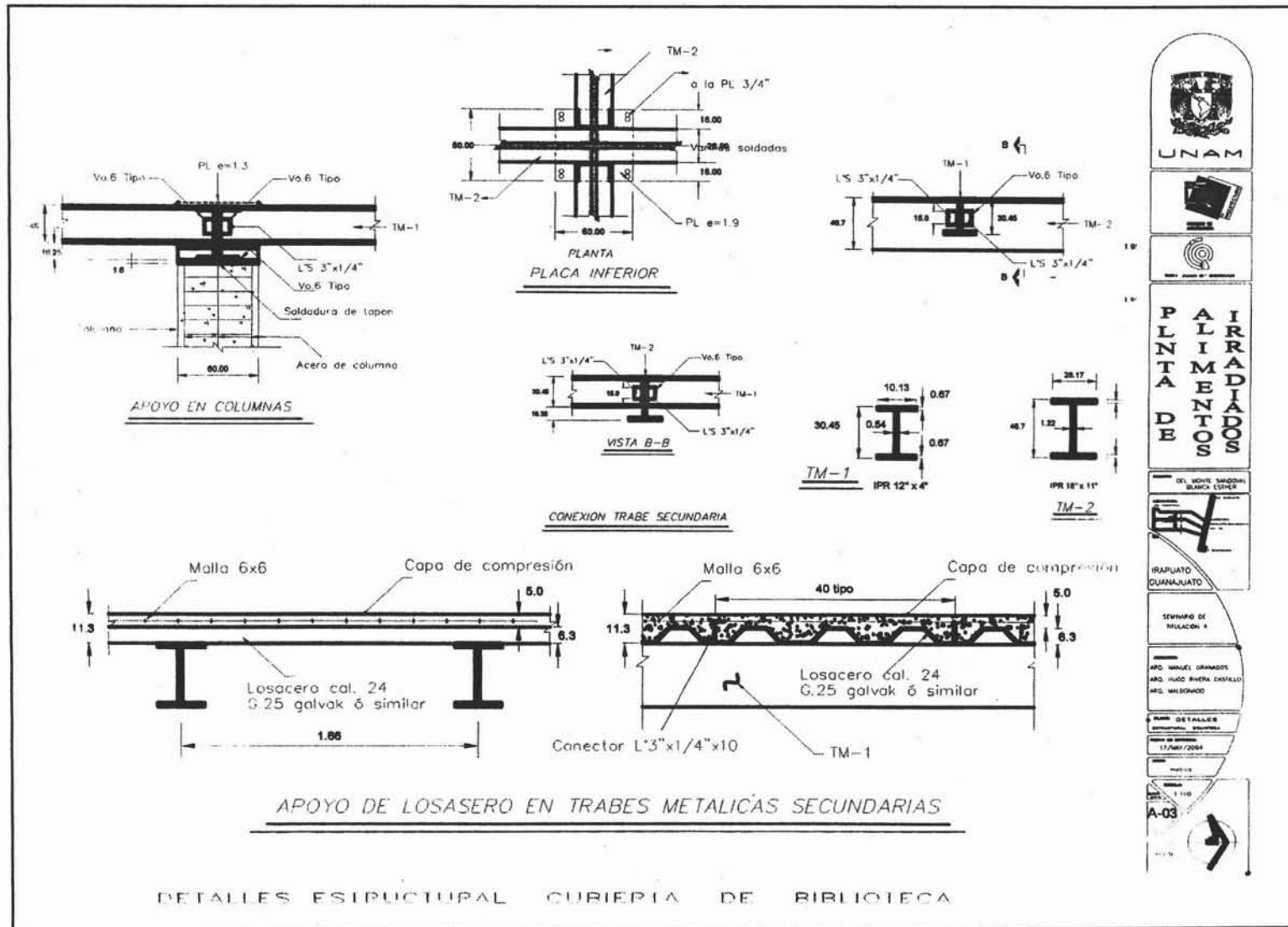
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



UNAM

PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

DEL MONTE SANDOVAL BLANCA ESTHER

IRAPUATO QUANAJUATO

SERVICIO DE SITUACION 4

PROYECTO: APOYOS PARA EL IRADIAO DE ALIMENTOS

PROYECTISTA: ING. MIGUEL GONZALEZ

PROYECTISTA: ING. HUGO RIVERA CASTAÑO

PROYECTISTA: ING. MILDONADO

PROYECTO: APOYOS PARA EL IRADIAO DE ALIMENTOS

PROYECTISTA: ING. MIGUEL GONZALEZ

PROYECTISTA: ING. HUGO RIVERA CASTAÑO

PROYECTISTA: ING. MILDONADO

PROYECTO: APOYOS PARA EL IRADIAO DE ALIMENTOS

PROYECTISTA: ING. MIGUEL GONZALEZ

PROYECTISTA: ING. HUGO RIVERA CASTAÑO

PROYECTISTA: ING. MILDONADO

A-03

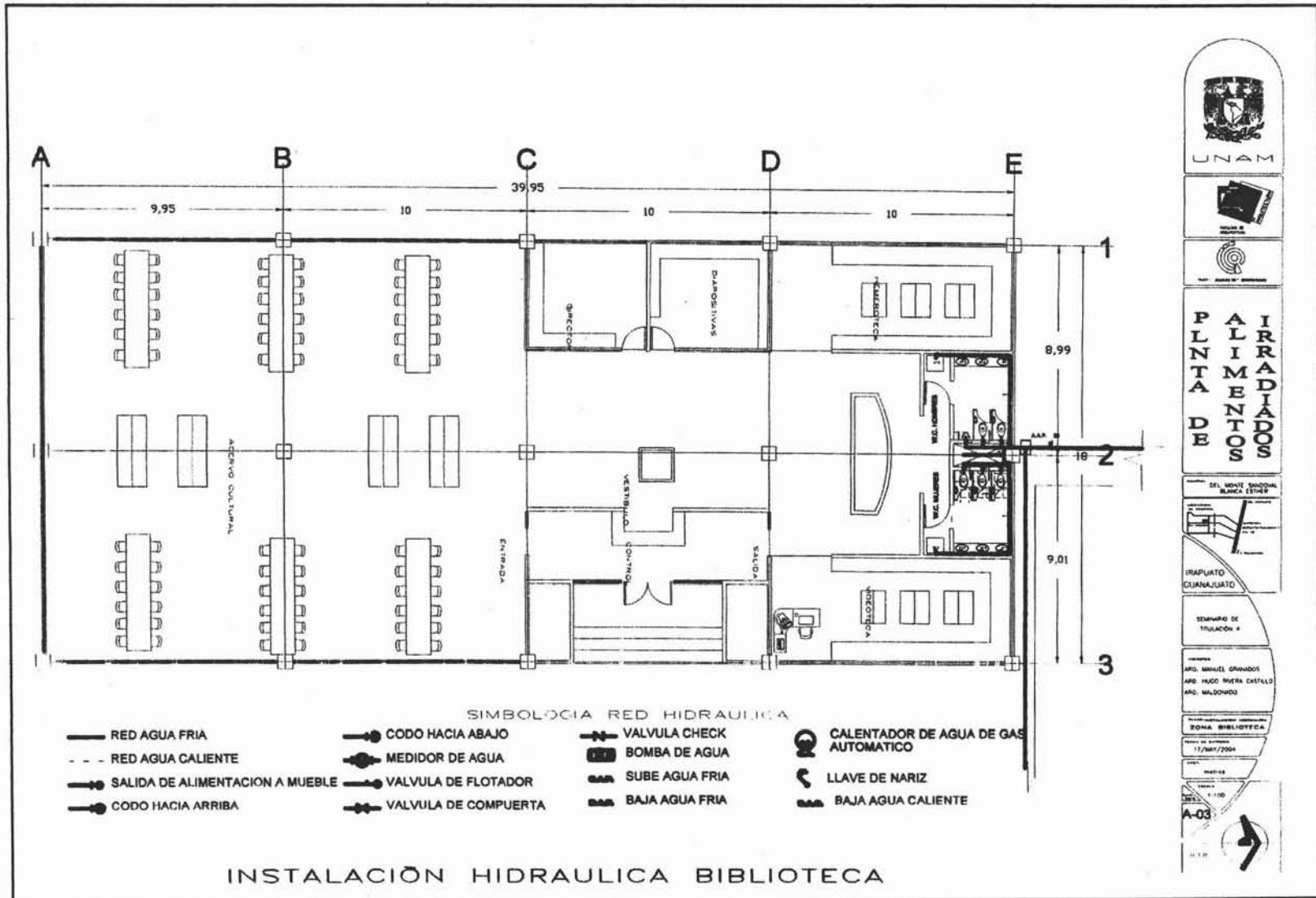
DETALLES ESTRUCTURAL CUBIERTA DE BIBLIOTECA

# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS





# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



UNAM

PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

DEL MONTE SANDOVAL BLANCA ESTHER

IRAPUATO GUANAJUATO

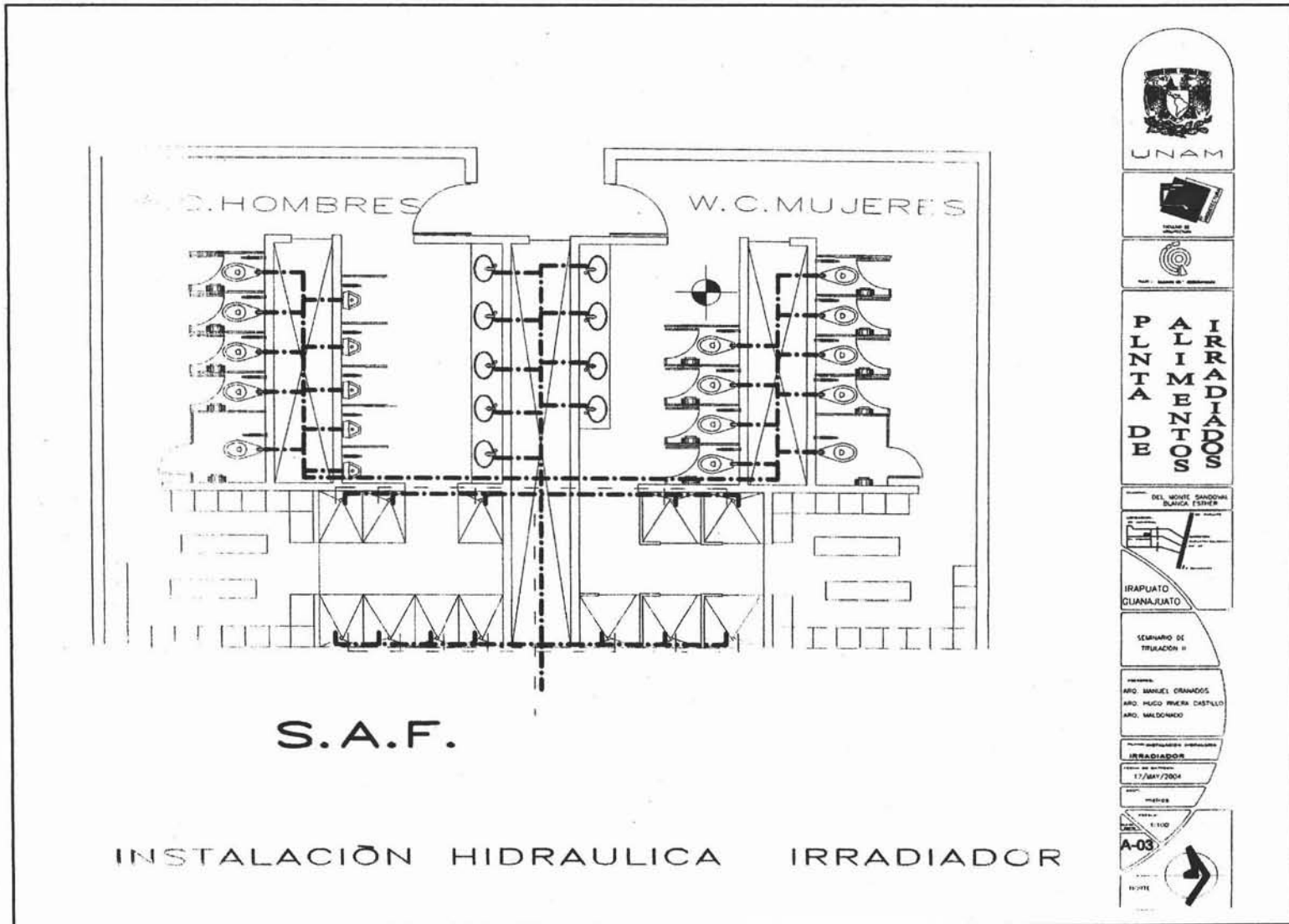
SEÑAL DE TITULACION

AREA BIBLIOTECA

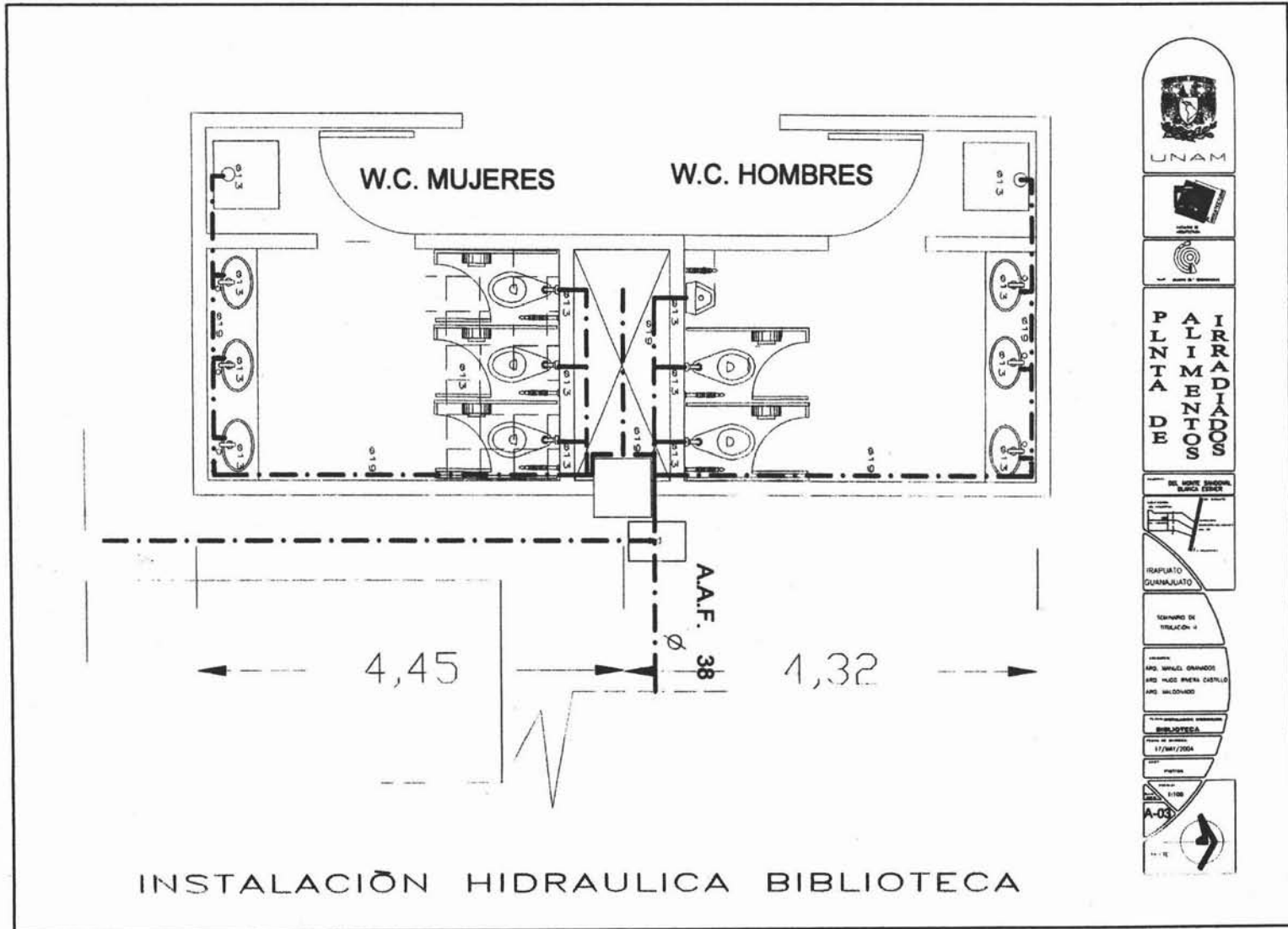
17/06/2004

A-03

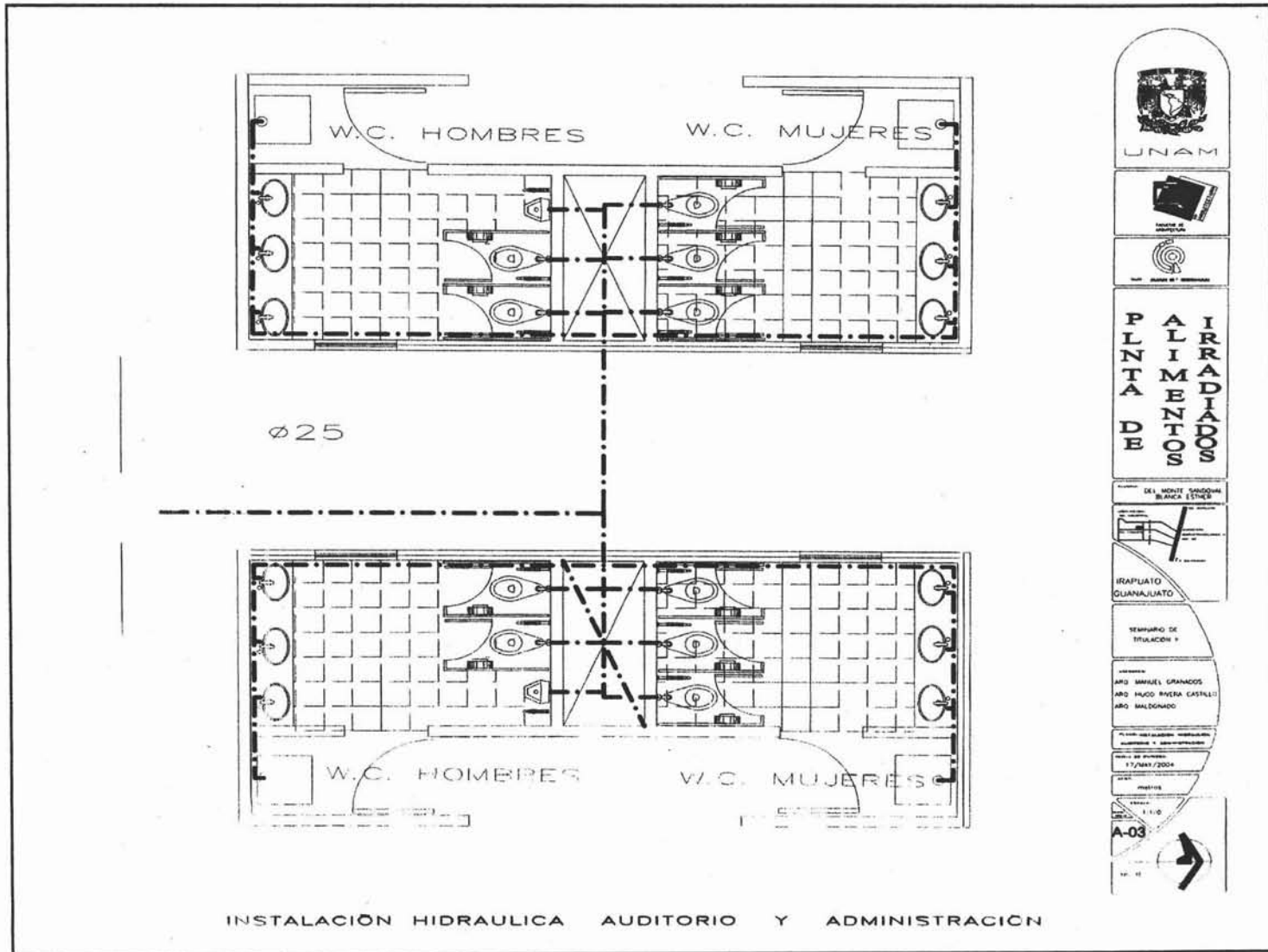
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



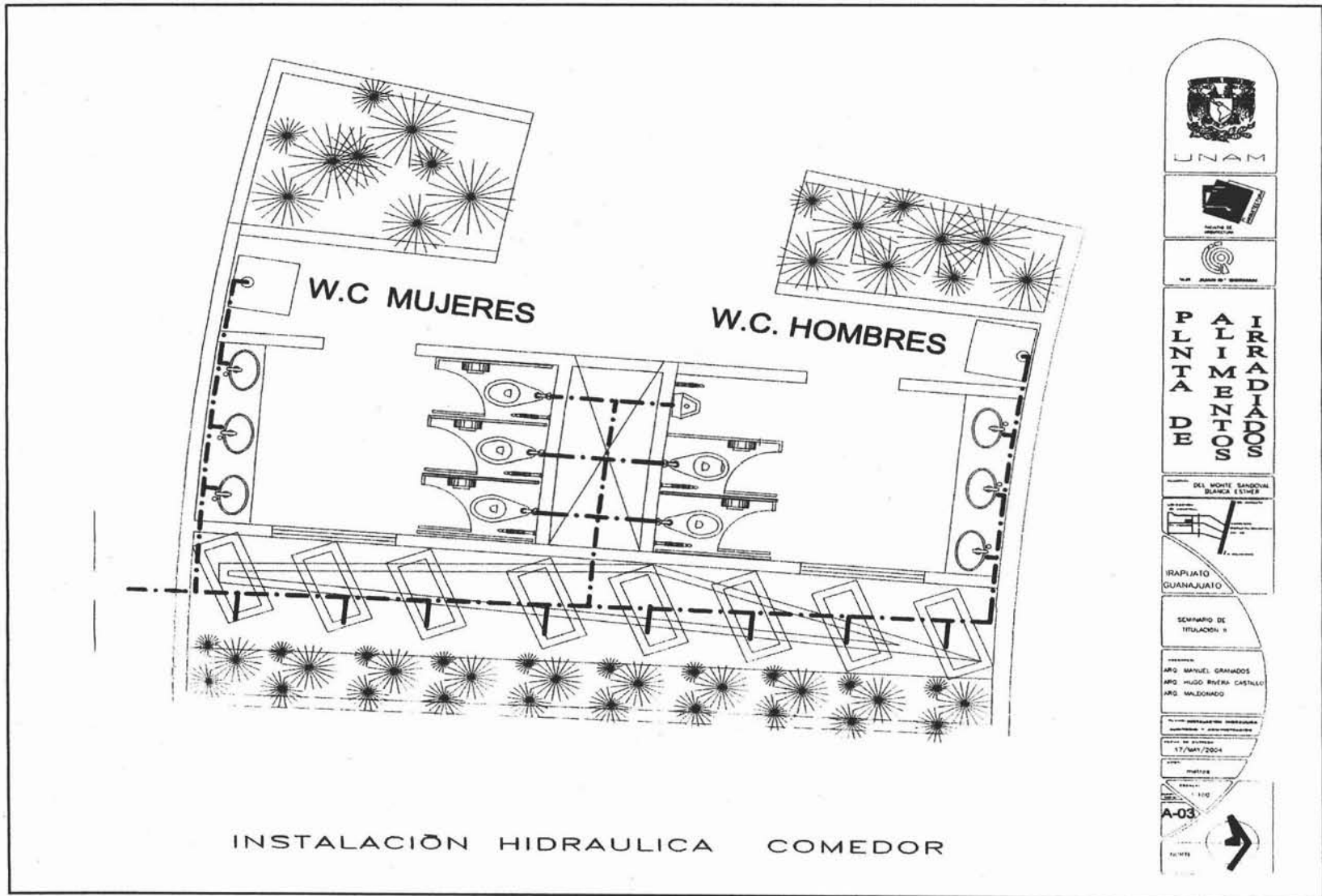
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



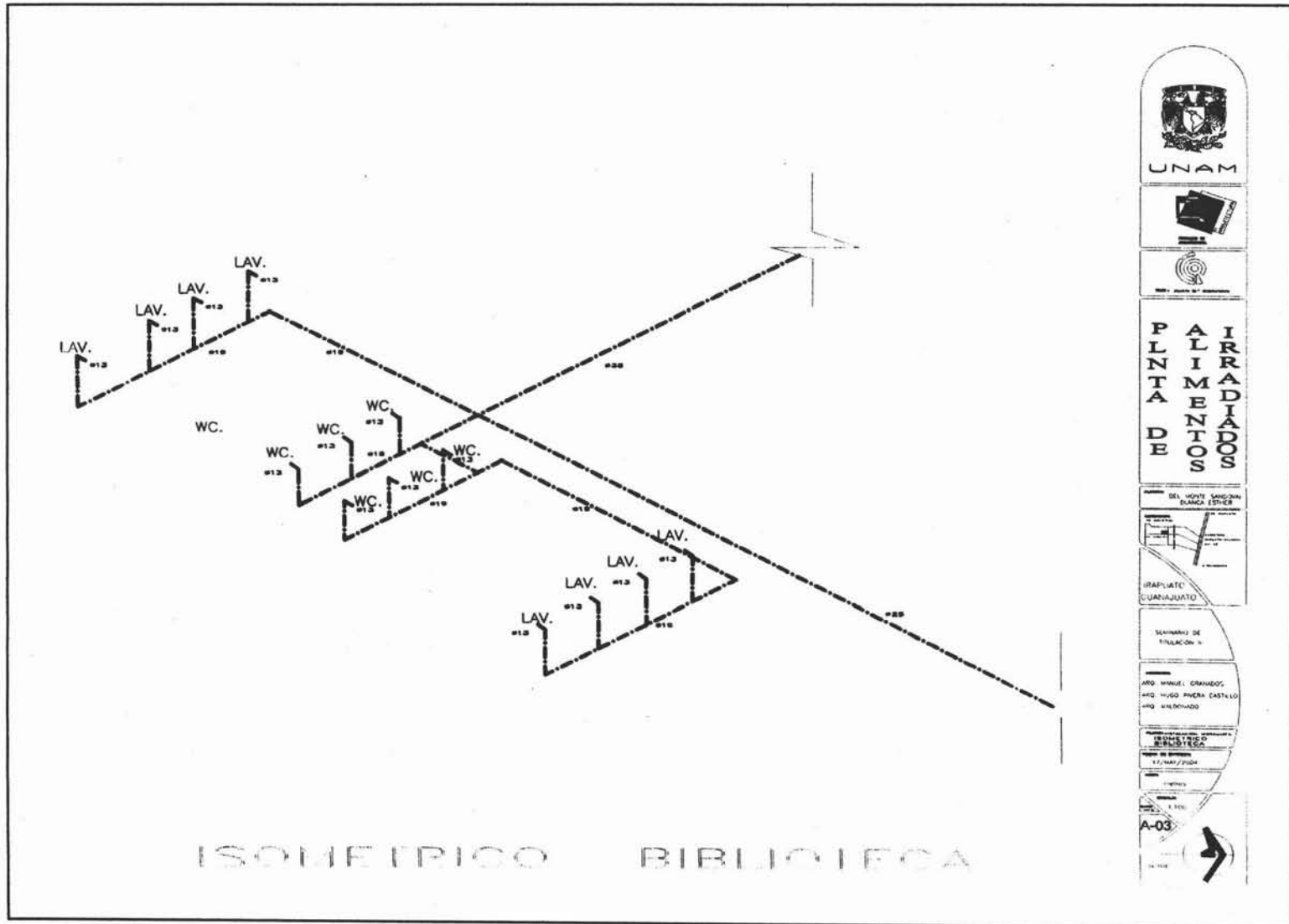
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



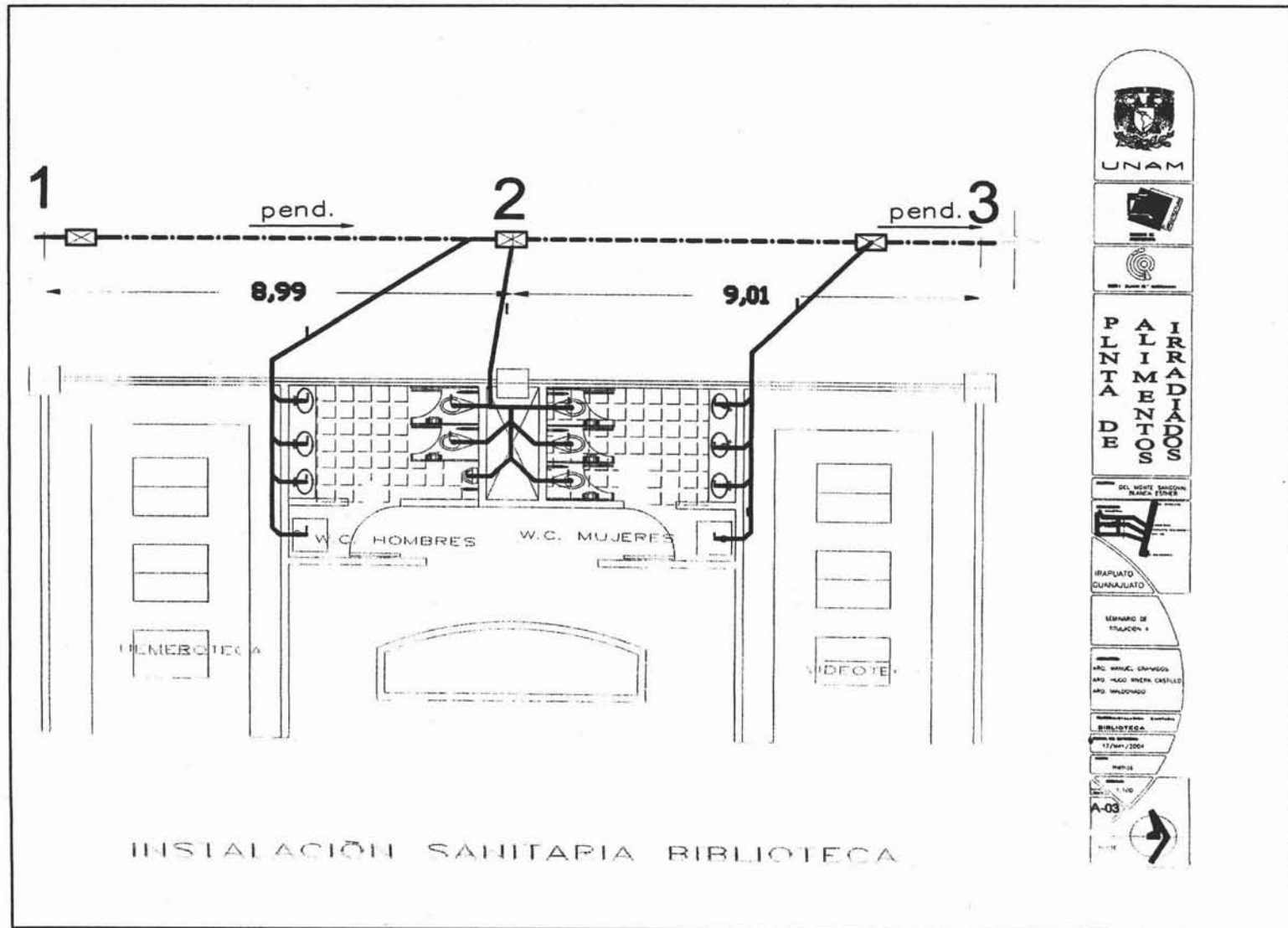




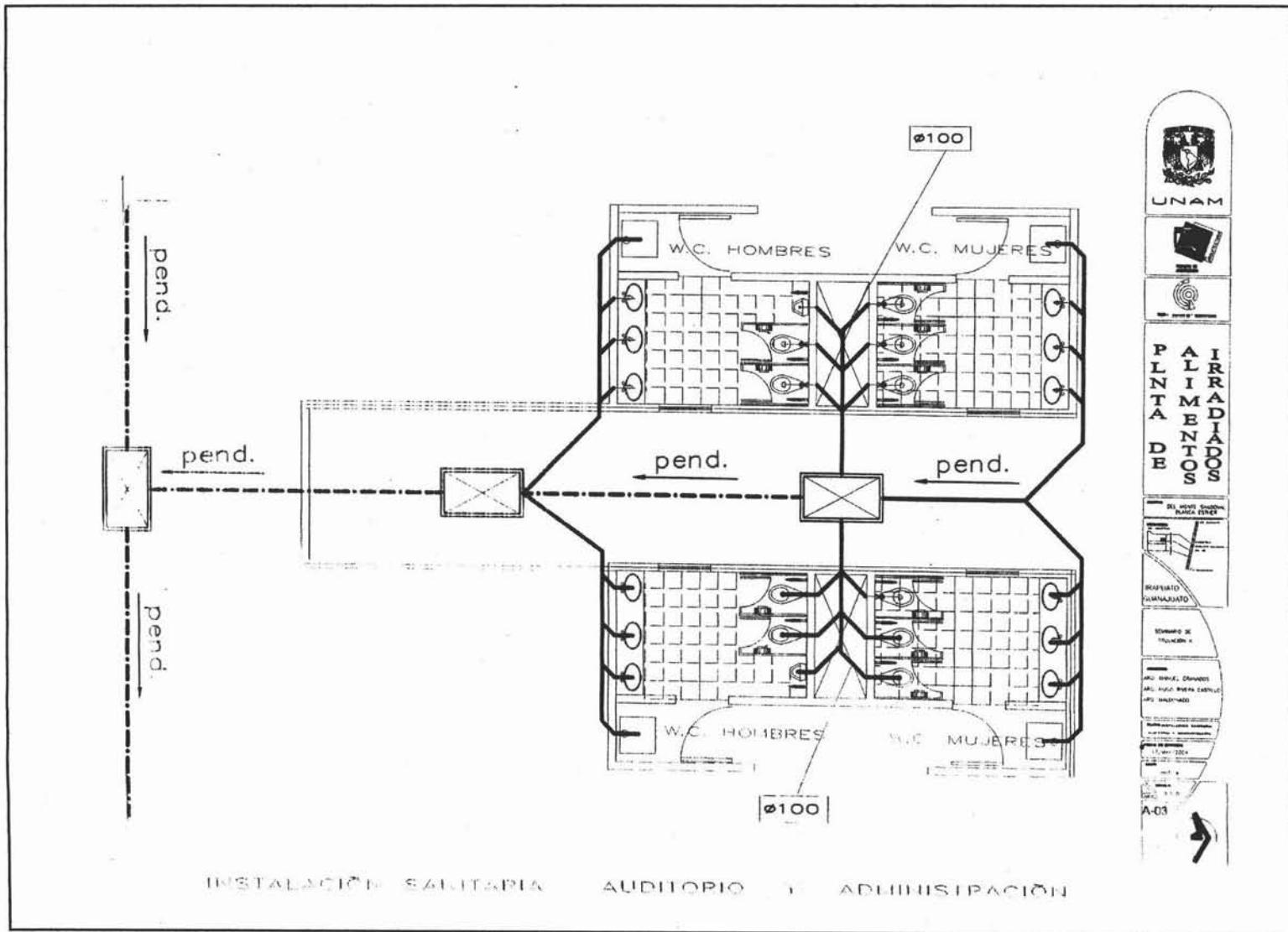




# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

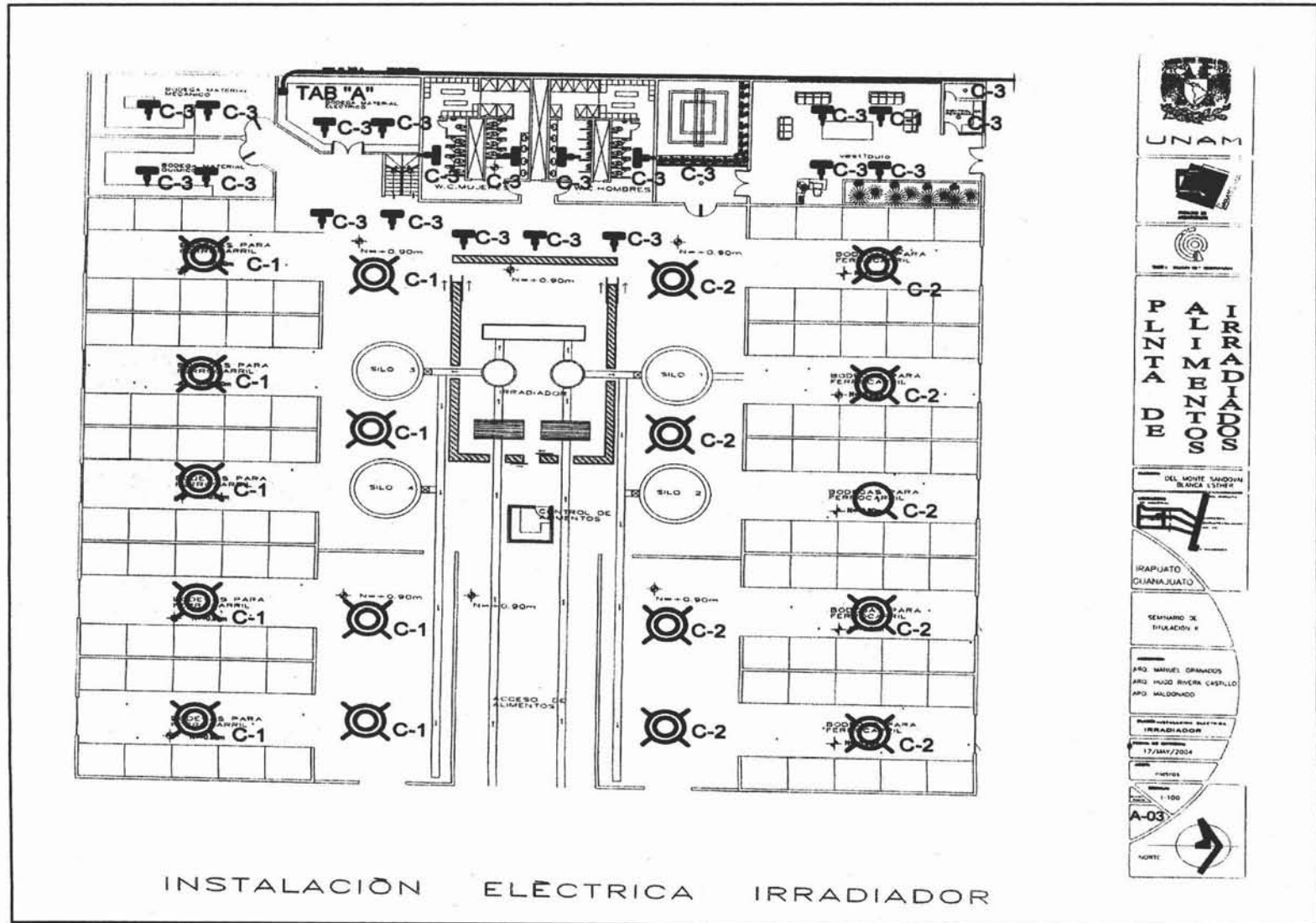






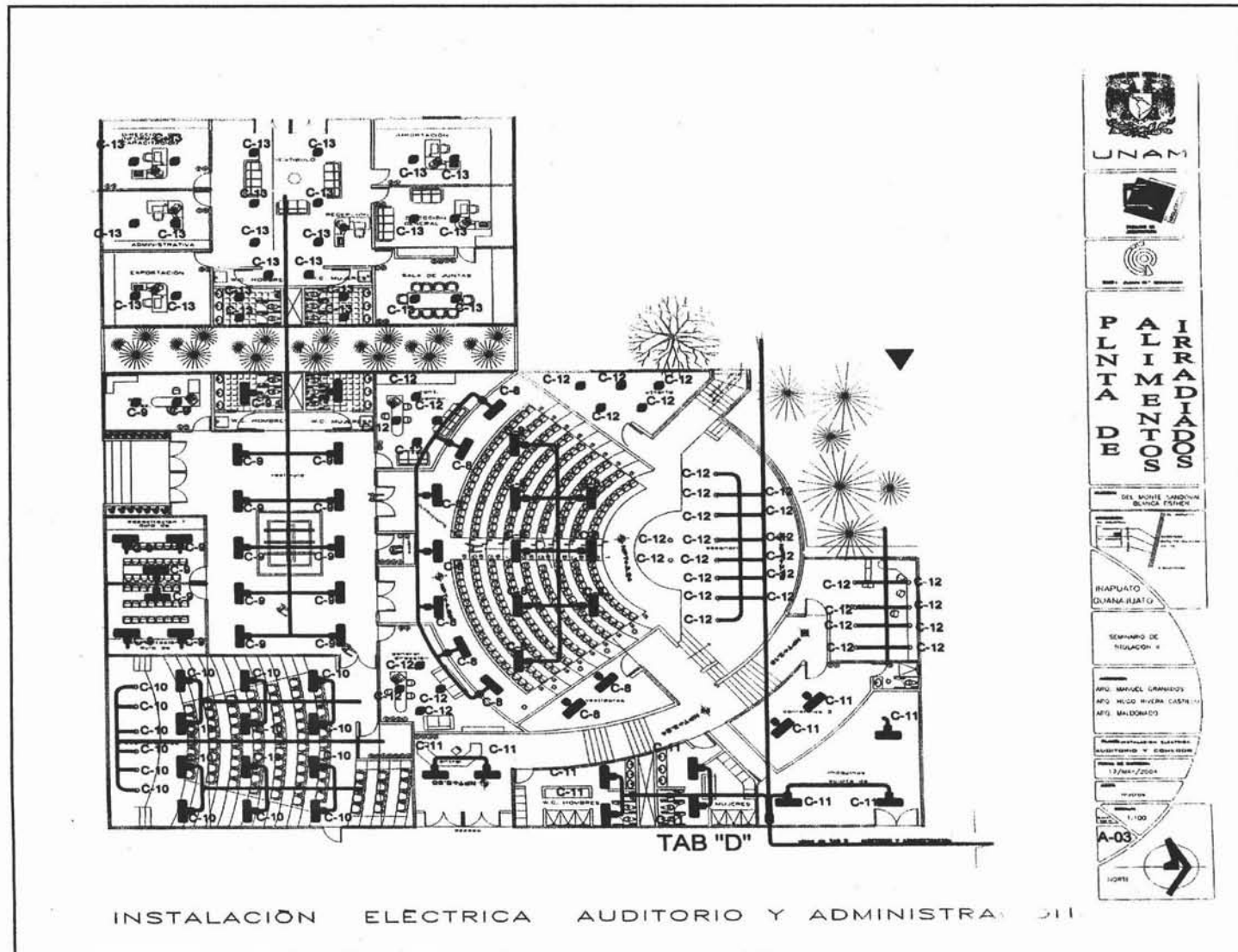


# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



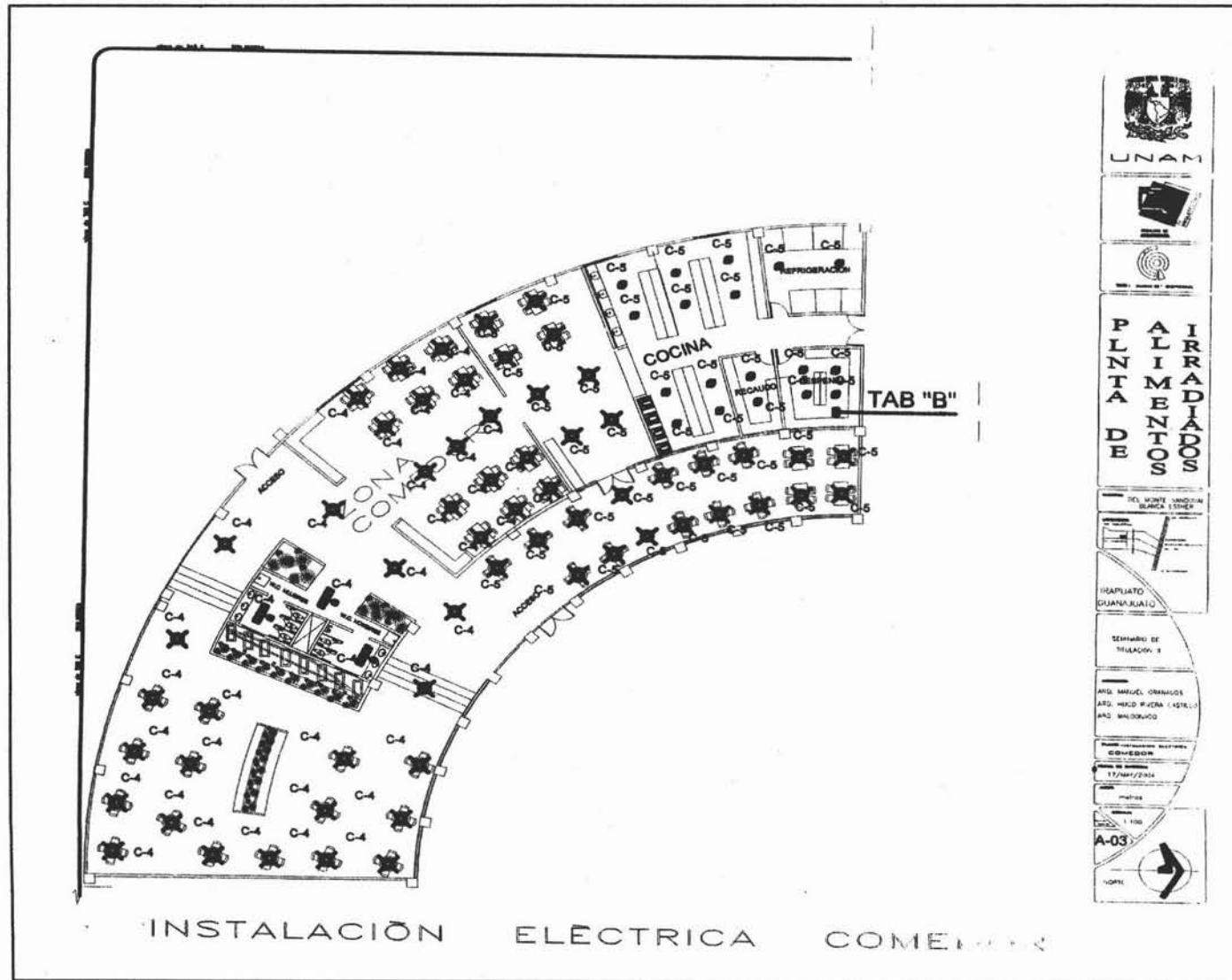


# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



INSTALACION ELECTRICA AUDITORIO Y ADMINISTRATIVA

# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



UNAM

PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

DEL MONTE SANDOVAL BLANCA ESTHER

IRAPUATO GUANAJUATO

SEÑAL DE TUBERACION 1

ING. MIGUEL ORRIBLAGOS  
ING. HUGO PUENA CASTELL  
ING. BALDORICO

17/04/2014


A-03

NORTE

# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

## TAB "C"

CENTRO DE CARGA QO. CLASE 1130, 5F, 4H-240/120Vca.  
 No. DE CAT. QO412L125, CAP. MAX. 125A MCA. SQUARE'D

NO. DE CIRCUITO	A	B	C	D	E	F	G	FASES		TOTAL	INT.
	125W	75W	125W	50W	50W	160 W	 50W	A	B	WATTS	AMP.
C-1						10		1600		1600	1X15A
C-2						10		1600		1600	1X15A
C-3		6				8			1730	1730	1X15A
C-4		2		2	4	6			1410	1410	1X15A
C-5				4			2	1800		1800	1X15A
C-6			13					1625		1625	1X20A
C-7			13						1625	1625	1X20A
C-8			14						1750	1750	1X20A
C-9								R		R	RESERVA
C-10								R		R	RESERVA
C-11									R	R	RESERVA
C-12									R	R	RESERVA
C-13									R	R	RESERVA
C-14									R	R	RESERVA
C-15									R	R	RESERVA
C-16									R	R	RESERVA
<b>TOTAL</b>		8	40	6	4	34	2	6625	6515	13140	

CARGA TOTAL INSTALADA = 13140 W  
 DEMANDA MAX. APROXIMADA = 13140x 0.90 = 7884 W  
 DESBALANCEO:  $\frac{6625 - 6515}{6625} \times 100 = 1.6\% < 3\%$  CORRECTO

CUADRO DE CARGAS



UNAM

PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

DEL MONTE SANDOVAL BLANCA ESTHER

IRAPUATO GUANAJUATO

SEMANO DE TITULACION

PROFESORES: ING. MANUEL OSORIO, ING. HÉCTOR FERRER CASTELL, ING. MAURICIO

CUADRO DE CARGAS

1:100



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

DIAGRAMA DE CONEXIONES

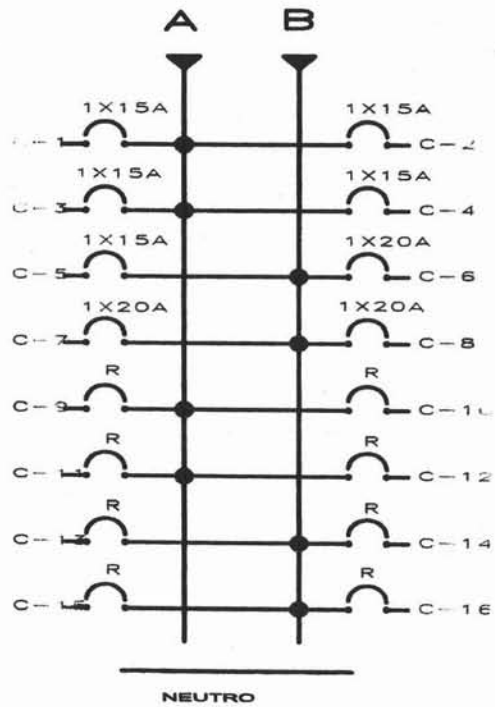


DIAGRAMA DE CONEXIONES

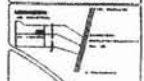
## DESCRIPCION

A
LUMINARIA FLUORESCENTE UT-82-32W=60W
B
LUMINARIA INCANDESCENTE DE 75W
C
CONTACTO DUPLEX POLARIZADO DE 125W.
D
LUMINARIA FLUORESCENTE 60W CON BALASTRO
E
LAMPARA DE PISO DE 25W
F
LAMPARA FLOURESCENTE 60x1.22 DE 160W
G
SALIDA ESPECIAL PARA RIEL ELECTRIFICADO CON LAMPARAS DE HALOGENO DE 50W



PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

DEL MONTE SANDOVAL  
BLANCA ESTHER



IRAPUATO  
GUANAJUATO

SEMINARIO DE INFLACIÓN

ARG. MANUEL CRANADOS  
ARG. HUGO RIVERA CASTILLO  
ARG. MALDONADO

INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS

FECHA DE ENTREGA  
17/MAY/2004

1/170

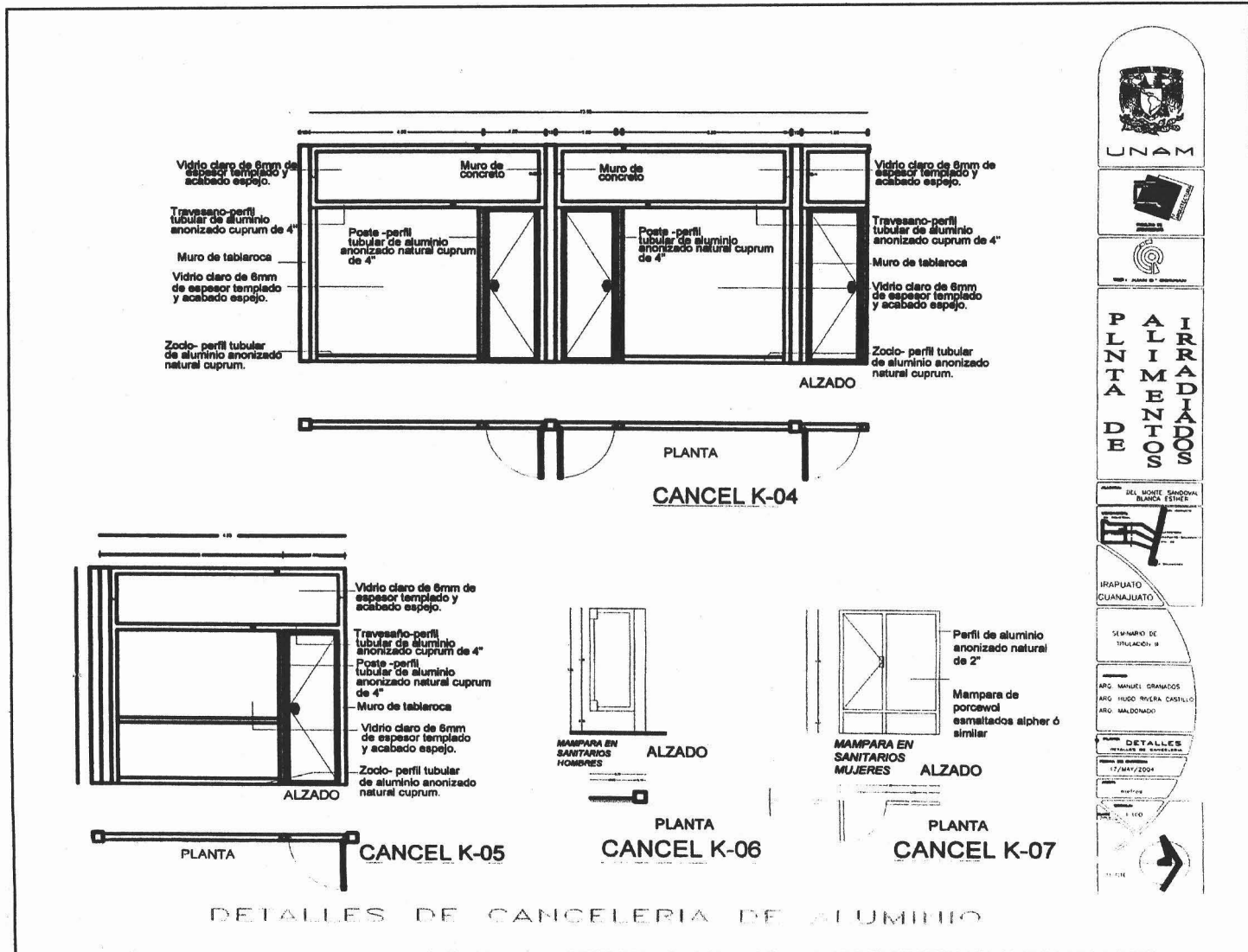
1/170

1/170



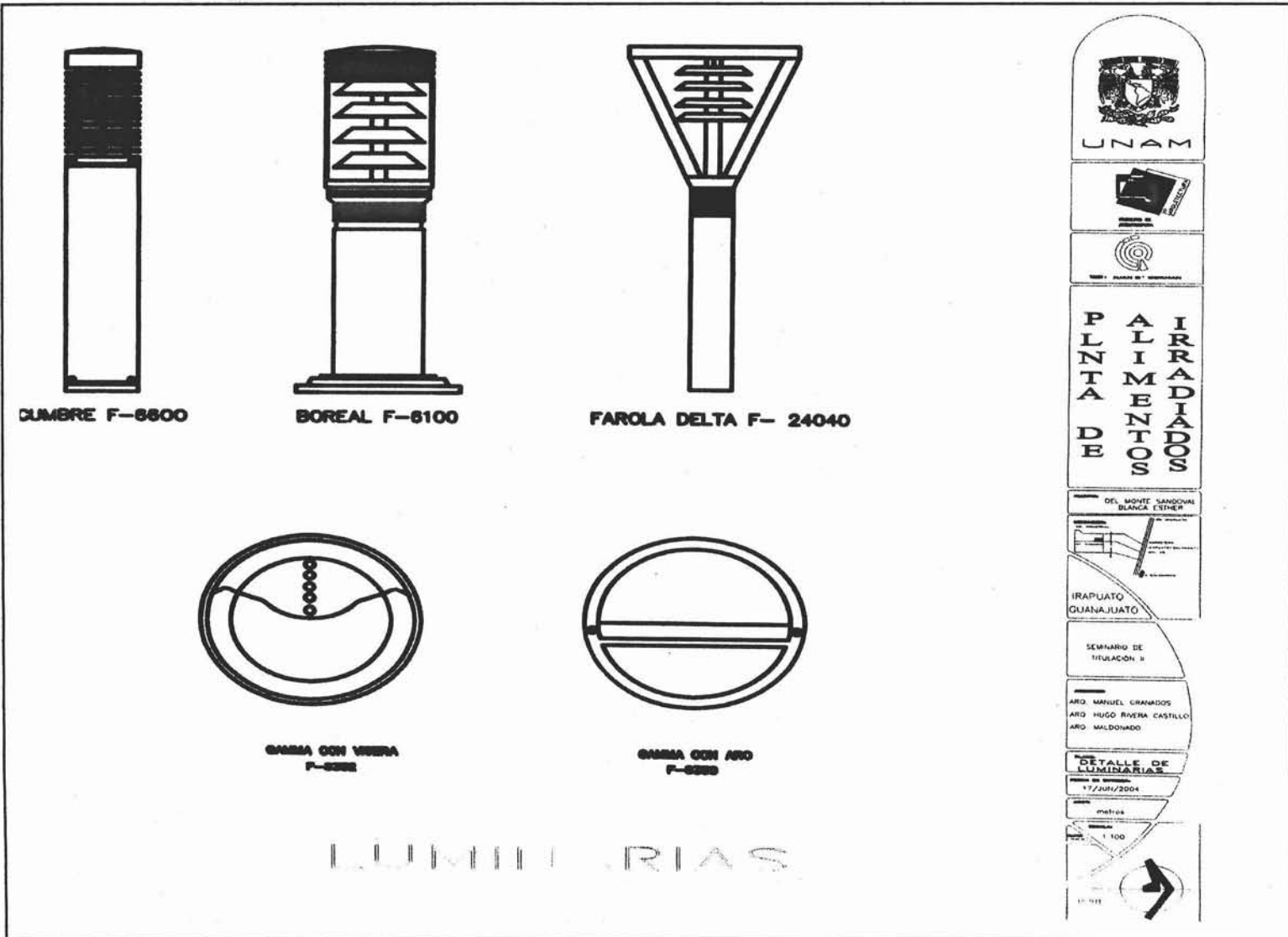


# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

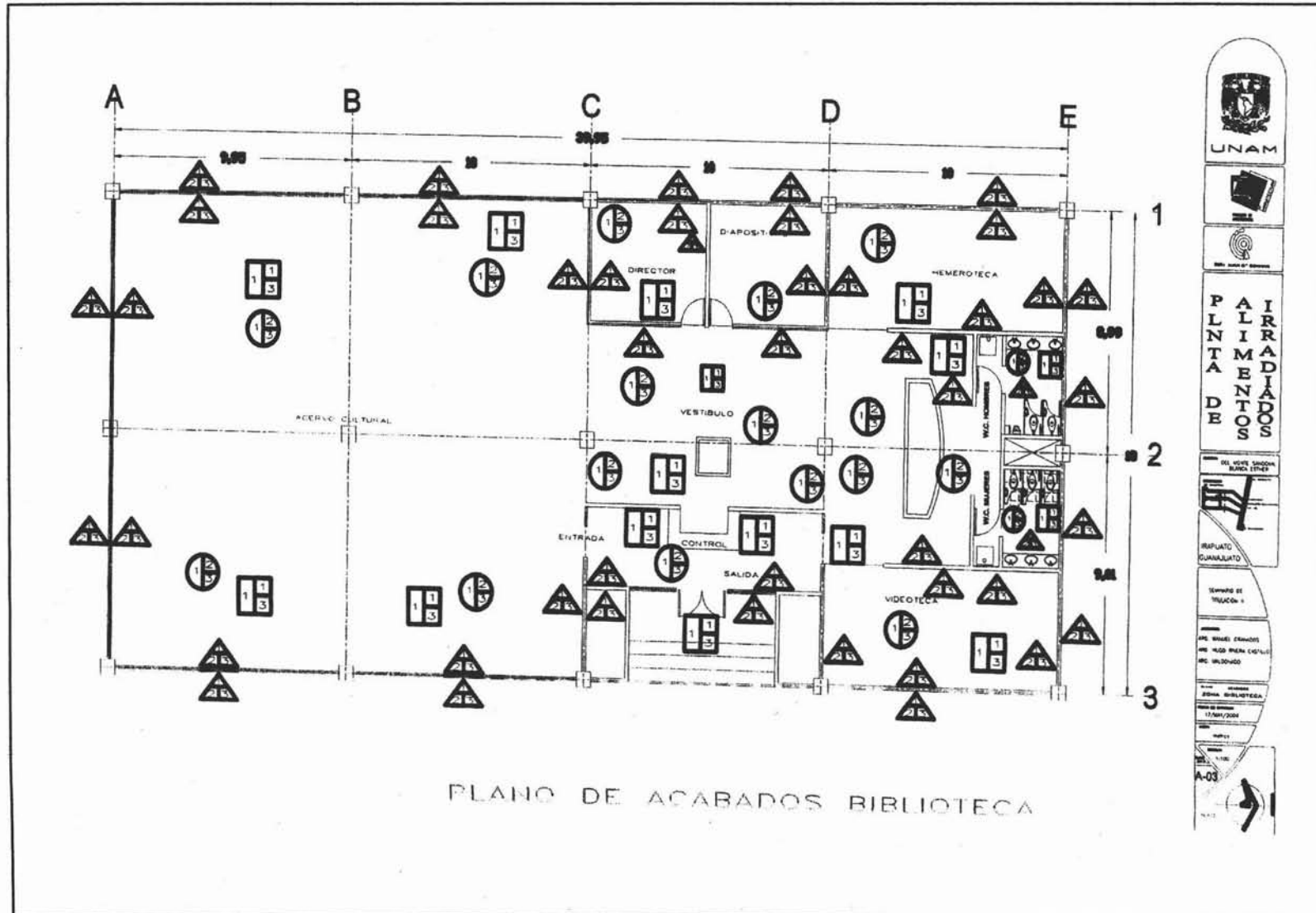




# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS





# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

## LISTA DE ACABADOS

PLAFON	
<b>A BASE</b>	
1	LOSA DE CONCRETO ARMADO F'c 250 KG/CM <sup>2</sup> 10 CM. ESPESOR
2	CUBIERTA AUTOSOPORTANTE TECNODARCO, LAMINA DE ACERO CALIBRE 24"
3	PERFIL TUBULAR GALVANIZADO RECTANGULAR ZR-200 25 x 50, CALIBRE 20
<b>B MEDIO</b>	
1	ACABADO APARENTE EN LOSAS
2	APLANADO YESO FINO PARA RECIBIR PINTURA
3	LAMINA TRANSLUCIDA "ACRYLIT" ACANALADA DE 1.22x 2.44 (PERGOLADO)
<b>C FINAL</b>	
1	ACABADO FINO CON PINTURA VINILICA COLOR BLANCO VINIMEX MARCA "COMEX"
2	LAMINA ROLADA EN FRIO CALIBRE 10 ESPESOR DE 3.42 MM PINTO COLOR GRIS
3	PINTURA VINILICA MATE EN COLOR CLARO MARCA SHERWIN WILLIAMS

## LISTA DE ACABADOS

MUROS	
<b>A BASE</b>	
1	MURO DE BLOCH HUECO 20x 20x 40
2	BLOCH DE ADOBE 20x20x40 CM
3	MURO DE TABIQUE ROJO COMUN 7x14x28 ASENTADO CON MORTERO DE CEMENTO ARENA P. 1:4
<b>B MEDIO</b>	
1	APLANADO DE MEZCLA APLANADO RULIDO
2	APLANADO REPELLADO CEMENTO- ARENA PROPORCIÓN 1:5
3	APLANADO SERROTEADO DE MORTERO CEMENTO- ARENA PROPORCIÓN 1:5 ACABADO RUSTICO
<b>C FINAL</b>	
1	ACABADO VIDRIADO DE CERAMICA MARCA PORCELANITE
2	AZULEJO MARCA INTERCERAMIC
3	PINTURA VINILICA SEMI MATE COLOR CLARO MARCA SHERWIN WILLIAMS
4	CELOSIA DE BARRIO 20x20 COLOR POCO LAERILLO

## LISTA DE ACABADOS

PISOS	
<b>A BASE</b>	
1	PISO DE CONCRETO F'c 100 KG/CM <sup>2</sup> ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 8.6 x 10.10
2	TERRENO NATURAL COMPACTO
3	RELLENO DE TEZONTLE
<b>B MEDIO</b>	
1	
2	BAJO ALFOMBRA INCLUYE IRAS DE MADEPA CON PLAS
3	MORTERO CEMENTO- ARENA EN PROPORCIÓN 1:5
4	RELLENO DE TIERRA HECLA PARA RECIBIR PASTO
<b>C FINAL</b>	
1	ACABADO ESCOBILLADO COLOR PARA CEMENTO INTEGRAL
2	ADCRETO BASALTIN COLOR ROSA 10x10x10
3	ALFOMBRA DE NUDO EN COLOR CLARO Y TAPAJUNTAS
4	LOSETA DE TERRAZO 2.00 x 2.00 x 0.5 CM DE ESPESOR
5	ADORNADO TIPO "H"
6	LOSETA CERAMICA DE BARRIO 40 x 40 x 1.00 CM ESPESOR
7	ADCRETO MODELO HEXAGONO COLOR ROSA 30 x 30 x 5 CM
<b>B</b>	
8	ADCRETO MODELO HEXAGONO COLOR GRIS 30 x 30 x 5 CM
<b>C</b>	
9	TRATAMIENTO DE PISO CON PIEDRA BOLA CON ESPESORES SUPERIORES A MAS DE 12 CM
10	PASTO ALFOMBRA, COLOR VERDE CELEO



PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



SECCION DE TUBACION

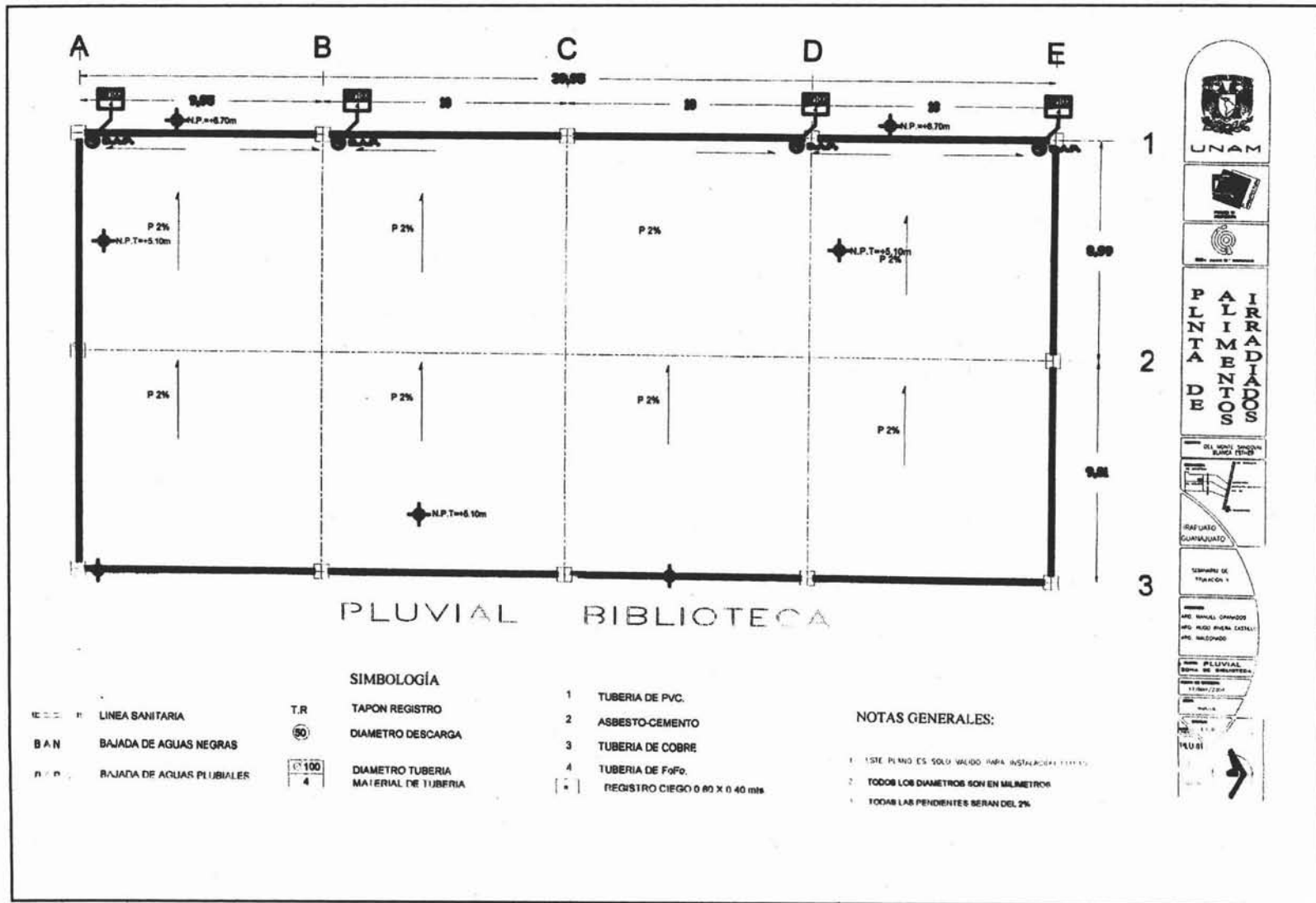
SECCION DE TUBACION

SECCION DE TUBACION

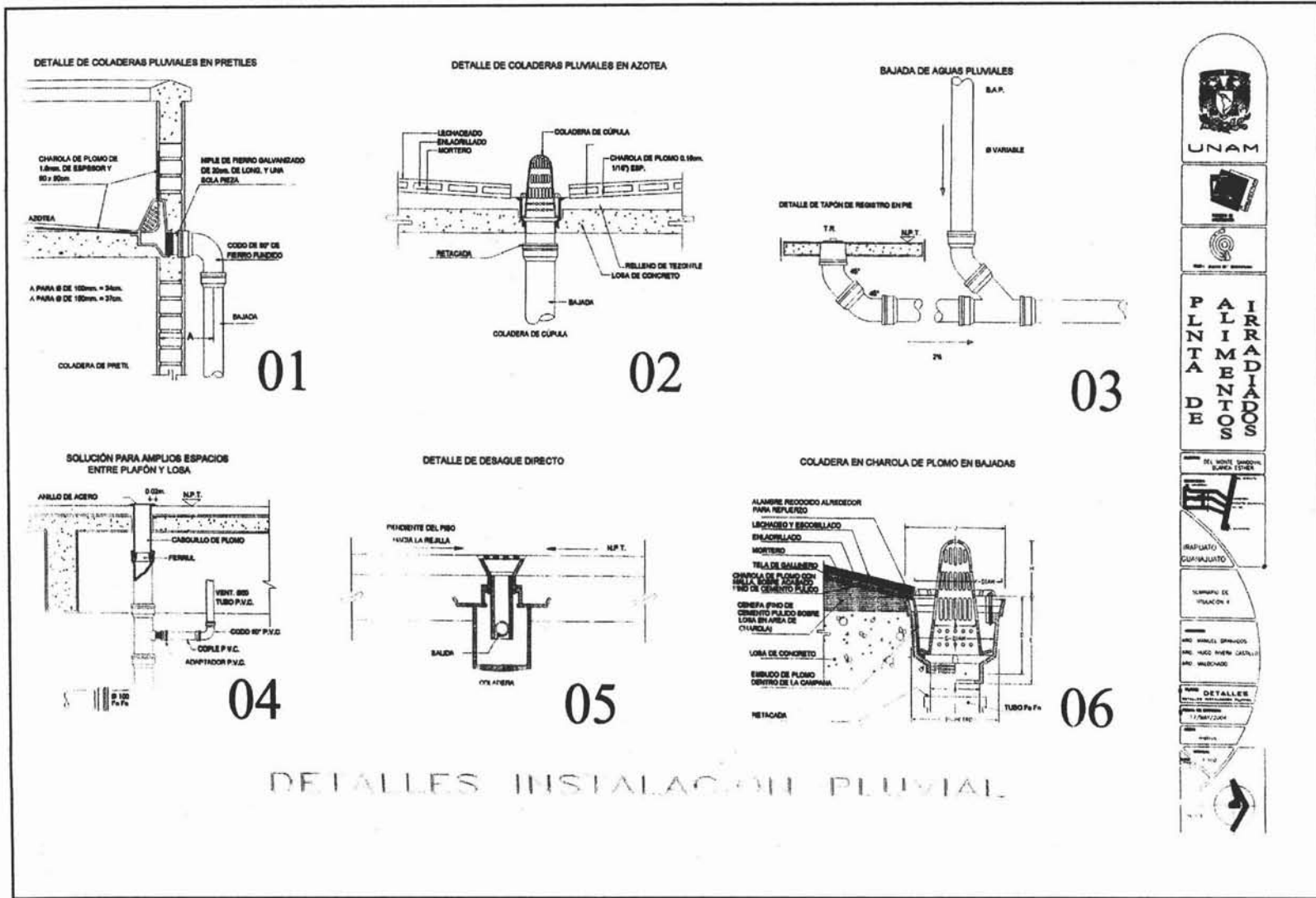
SECCION DE TUBACION

SECCION DE TUBACION

# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



DETALLES INSTALACION PLUVIAL

UNAM

PA IRRADIADOS  
 PLANTA DE ALIMENTOS

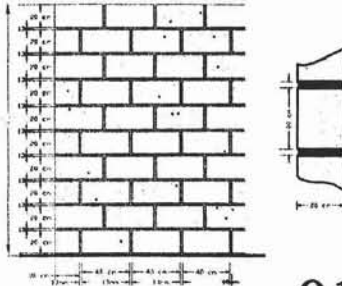
DEL MONTE SANDOVAL BLANCA ESTHER

DETALLES

17/06/2004

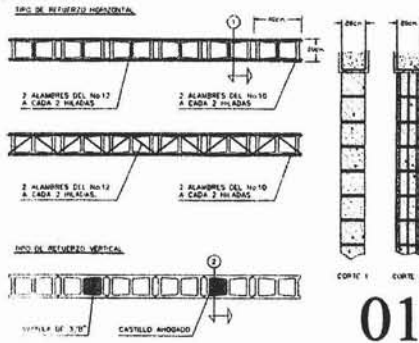
# PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

MURO DE BLOCK HUECO DE CEMENTO



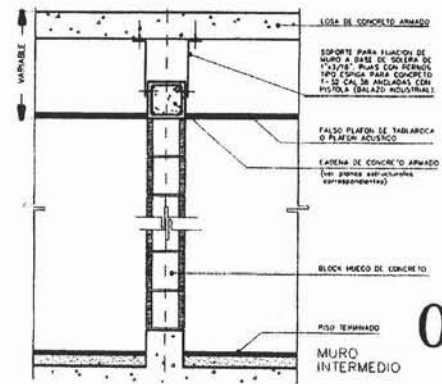
01

MURO DE BLOCK HUECO DE CEMENTO



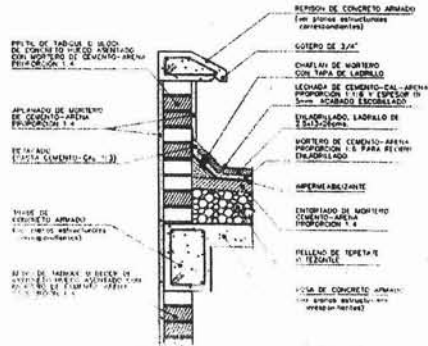
01.1

FIJACION DE MURO DIVISORIO DE BLOCK EN LOSA



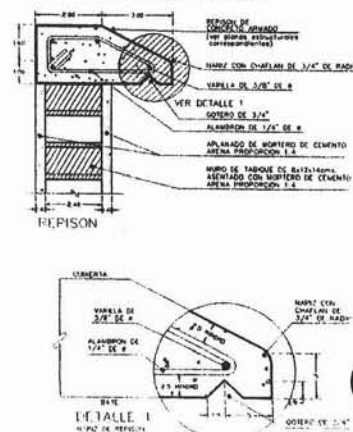
02

RELLENO EN AZÚTEA



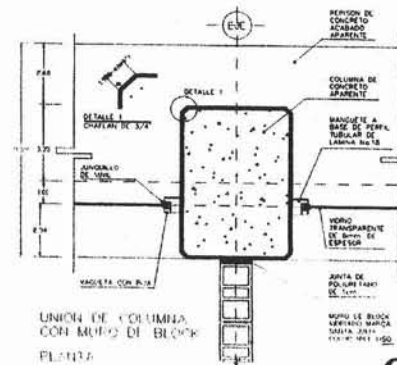
04

CERRAMIENTOS Y REPISOS



04.1

UNION DE COLUMNA CON MURO DE BLOCK Y CANCEL



03

## DETALLES CONSTRUCTIVOS











### CRITERIOS GENERALES.

#### CRITERIO ESTRUCTURAL.

Es importante recalcar que la solución estructural que se maneja para los edificios no es estándar, esto se debe a que cada uno de los elementos que integran este proyecto presenta requerimientos heterogéneos, la solución arquitectónica de los mismos es diferente para cada uno y está íntimamente relacionada con los subsistemas estructurales y de instalaciones. Por consiguiente la solución estructural para cada caso es diferente, aunque guiada por un mismo camino.

Para una mejor comprensión de la estructuración de los edificios que conforman esta Planta será dividido en dos tipos de sistemas, el edificio (administración, biblioteca, investigación, comedor) y la nave industrial.

#### SUPERESTRUCTURA.

Edificio administración, biblioteca, investigación y comedor.

La superestructura de estos edificios, esta formada por una crujía estructurada con marcos rígidos de columnas de 60 x 60 cm. y trabes de acero IPR; además se contará con vigas de acero secundarias, las cuales se apoyaran en las principales y tienen como función el de rigidizar y acortar el claro que salva la losacero, estas vigas de acero están distribuidas @ 2.66m.

El entrepiso es uniforme en toda la planta y esta hecho abase de lámina losacero IMSA la cual tiene un peralte de 6.05cm. y se encuentra disponible en tramos de 6.00 m x .90 m., sobre esta lamina se extiende una malla electro soldada de 6x6 para tomar los esfuerzos por temperatura de la capa de compresión del concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , misma que tiene un peralte de 7 cm. a partir de la losacero.

Para la sujeción de la losacero y las vigas metálicas se utilizan pernos, los cuales se colocarán en las zonas bajas de la losacero justo encima del patín de la viga de acero y al aplicarse calor se funden, creando así la unión lo bastante resistente entre el acero del perno, el acero de la losa y el acero del patín de la viga.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

### Edificio irradiador.

El concepto arquitectónico de libertad, y de versatilidad en el uso de cada uno de los espacios interiores de la nave, demanda una estructura la cual nos brindara un claro libre de columnas y un beneficio en costo-tiempo de su ejecución.

La superestructura de este edificio se resolvió a base de una cubierta arqueada de acero soldado, constituido por cerchas arqueadas de celosía @ 10.00 m. una de otra. La cubierta es parecida al techo lamella, el cual se aplica a uno de los muchos miembros idénticos colocados diagonalmente, está trabajado con largueros de acero de alma triangular el cual se utiliza para lograr el contraventeo del edificio.

La cubierta es a base de multypanel este tendrá un espesor de 6" y será trabajado en placas de 1.10 x 10.00 m. se escogió éste material ya que la espuma de poliuretano es un excelente aislante de radiaciones, de esta forma se evitará cualquier fuga de Co-60 que pudiese producirse en este lugar. Las placas de multypanel serán sujetadas a las vigas de acero mediante una estructura de apoyo (polín) en la cual se colocarán las pijas de sujeción para el soporte de la placa.

### SUBESTRUCTURA.

De acuerdo a las características de la superestructura, y las condiciones del subsuelo en el lugar del desplante, la cimentación se resolvió para el edificio administrativo, biblioteca, investigación y comedor, mediante zapatas aisladas estandarizadas a 3.00 m. por lado, de las cuales se desplantan las columnas de concreto. Así mismo se resolvió que para el auditorio, las zapatas aisladas serían también la mejor opción para el soporte de la superestructura de concreto-acero.

En el caso de la nave industrial se manejan zapatas aisladas con apoyos articulados además de la utilización de tirantes los cuales se encargaran de evitar que el arco se abra, estos arcos se sujetarán de una placa base de 32 x 12 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> pulg. y se conectarán directamente a ella, de forma esta forma se evitara la deformación del arco.

Será importante indicar que cualquier propuesta de cimentación deberá verse respaldada por un estudio de mecánica de suelos, el cual se propone que sea realizado en el centro del predio y en cada uno de los apoyos que trasmitirán más carga al terreno.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### CÁLCULO ESTRUCTURAL.

#### ANÁLISIS DE CARGAS.

Viga de acero IPR                      149.00 Kg. / ml  
 Viga de acero IPR (secundaria)      37.00 Kg. / ml

#### Área tributaria mayor

Viga primaria                            9m + 10m = 19 x 149.00 Kg. / ml = 2,831 kg.  
 Viga secundaria                        8m + 9m = 17 x 37.00 Kg. /ml = 629 kg.

#### Análisis de azotea.

CONCEPTO	ANÁLISIS	PESO UNITARIO
Escobillado		10 kg/cm <sup>2</sup>
Impermeabilizante		10 kg/cm <sup>2</sup>
Enladrillado	0.023m x 1800 kg/m <sup>2</sup>	41.4 kg/cm <sup>2</sup>
Entortado	0.025m x 1400 kg/m <sup>2</sup>	35 kg/cm <sup>2</sup>
Relleno de tezontle	0.15m x 1100 kg/m <sup>2</sup>	165 kg/cm <sup>2</sup>
Capa de compresión	0.095m x 2400 kg/m <sup>2</sup>	228 kg/cm <sup>2</sup>
Losacero		30 kg/cm <sup>2</sup>
Carga para instalaciones		60 kg/cm <sup>2</sup>
Carga viva		100 kg/cm <sup>2</sup>

TOTAL                      679.40 kg/m<sup>2</sup>.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

Área tributaria mayor.

Bajada de cargas.

CONCEPTO	ANÁLISIS	PESO UNITARIO
Peso azotea	90m <sup>2</sup> x 679.4 kg/m <sup>2</sup>	61,146.00 kg.
Peso vigas azotea	3460 kg	3,460.00 kg.
Columna	4.5m x 0.60m x 0.60m x 2400 kg/m <sup>3</sup>	3,888.00 kg.

CARGA TRANSMITIDA TOTAL      68,494.00 Kg. / m<sup>2</sup>.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### COLUMNA

#### DATOS

$$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 1400 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$$

#### CONCRETO

$$N = 80636 \text{ kg}$$

$$A_g = 80636 \text{ kg} / 52.8275$$

$$A_g = 1526.40$$

#### PROPUESTA

$$60 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} = 3600 \text{ cm}^2$$

#### ACERO

$$\text{No. de barras} = 36.00 \text{ cm}^2 / \text{área de } \frac{3}{4} \text{ " } = 36.00 \text{ cm}^2 / 2.85 \text{ cm}^2 = 12.63 \text{ barras.}$$

#### Normatividad

Formula establecida por las Normas Técnicas Complementarias

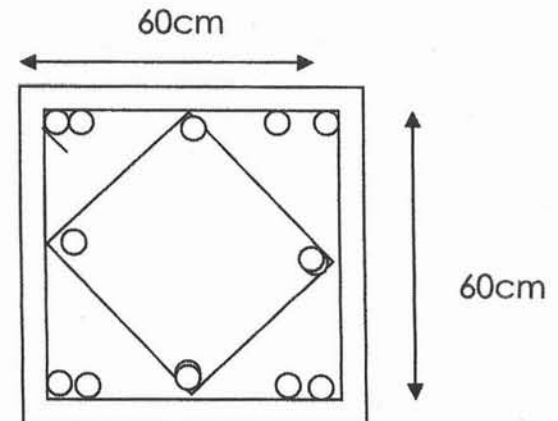
Diseño y Construcción de estructuras de Concreto.

$$N = 0.28 A_t f'_c + A_{st} (f_s - 0.28 f_c)$$

Área de acero 1% según Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto.

$$3600 \text{ cm}^2 \times 0.01 = 36.00 \text{ cm}^2$$

Planta columna





## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA TIPO.

Datos.

$$F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

descarga axial

$$Fs = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = 82.82 \text{ T.}$$

$$Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$rt = 10 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Carga + peso propio de la cimentación} = (82.82 \text{ t})(1.07) = 88.61 \text{ t}$$

Peralte por penetración.

$$S' = a(70 + d) = 4d + 280$$

$$S'd = 4d^2 + 280d$$

$$S'd \text{ nec} = 88610 \text{ kg}/0.5 \text{ sgr } f'c$$

$$S'd \text{ nec} = 11209.71 \text{ cm}^2$$

$$11209.71 \text{ cm}^2 = 4d^2 + 280d$$

$$4d^2 + 280d - 11209.71 = 0$$

$$0 = d^2 + 70d - 2802.42 = 0$$

$$d = \frac{-70 \pm \sqrt{(70)^2 - 4(2802.42)}}{2} \quad d = 28 \text{ cm}$$

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

Ancho Zapata.

Área = peso transmitido / resistencia del terreno.

Ancho = área / largo.

$$Az = 88610 \text{ kg} / 10000 \text{ kg/m}^2 = 8.86 \text{ m}^2 / 2.97 \text{ m} = 2.97 = 3.00 \text{ m}$$

cpPeralte por momento.

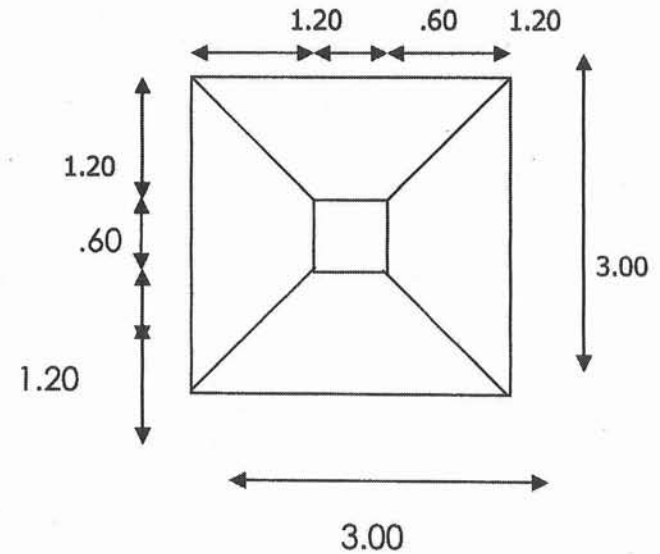
$$\text{Reacción neta} = 88.82 \text{ t} / 9.00 \text{ m}^2 = 9.86 \text{ toneladas} / \text{metro cuadrado}$$

$$X = 3.00 - 0.45 = 1.275$$

$$M_{\max} = \frac{R_n \times 2a}{2} = \frac{9.86 \times 1.127}{2} = 7.95 \text{ Tm}$$

$$d = \sqrt{\frac{M_{\max}}{QB}}$$

$$d = \sqrt{\frac{795159.7}{24.5 \times 100}} = 18.00$$



## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

Peralte por cortante.

$$V = 10 \text{ t/m}^2 \times 1.28 \text{ m} = 12.80$$

$$V_c = V / bd$$

$$V_c = 7.905$$

$$d = \frac{V}{b V_c}$$

$$d = \frac{12800}{(100)7.905}$$

$$d = 16.19 \text{ cm}$$

$V_c$  = cortante que toma el concreto

Armado

$$A_s = \frac{M_{\max}}{F_s j d}$$

$$A_s = \frac{795,159.7 \text{ kgcm}}{(2100)(28 \text{ cm})(0.86)} = 15.72 \text{ cm}^2$$

Utilizando varillas de  $\frac{1}{2}$  " área por barra = 1.27

Número de barras por franja de 1 m =  $25 \text{ cm}^2 / 1.27 = 15.72$  barras igualando a 16 unidades

$$1 \text{ m} / 16 = 6.25 \text{ cm}$$

Resumen

Zapata de 3.00 x 3.00

Peralte de extremos = 17 cm + 7 cm de recubrimiento = 24 cm

Peralte en centro = 30 cm + cm de recubrimiento = 37 cm

Parrilla de varilla de alta resistencia de  $\frac{1}{2}$  " @ 6.25 cm en ambos sentidos.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

### CRITERIO DE INSTALACIONES.

Dentro del diseño de las instalaciones que se acondicionarán en este proyecto, uno de los principales medios utilizados fue el empleo de alta tecnología, la cual permitió crear espacios que satisfagan las necesidades funcionales y de confort de los usuarios de esta Planta.

El concepto del diseño de instalaciones es el de crear un edificio eficiente, que a través de la correcta planeación del sistemas permita ahorrar tanto energía como recursos; por otro lado el compromiso con la ecología para utilizar los recursos en forma moderada, cabe indicar que el almacenamiento de el agua pluvial y de energía solar fueron aspectos ampliamente utilizados.

### INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

El suministro de agua se hará llegar de la toma con un diámetro de 38 mm a una cisterna ubicada en la parte este del predio, con una capacidad para 112.64 m<sup>3</sup>, y medidas de 6.00 x 10.00 m por una altura de 2.00 m.

De la cisterna con tubo de 50 mm de diámetro succionarán dos bombas tipo jet MCA. Elias de 1" para un Q = 52 lps. Y una presión máxima de 4 kg / cm<sup>2</sup>, un tablero de control que alterna simultáneamente a las bombas, dos tanques de presión cilíndricos vertical con capacidad de 500 lts. (forman el equipo hidroneumático), posteriormente a través de tuberías los ramales distribuyen el vital líquido.

De este modo se inicia la red de agua fría abasteciendo únicamente los muebles como son tarjas, lavabos, inodoros y regaderas de todos los edificios desde un diámetro decreciente de 50 mm a 13 mm, la red de tubería cuenta con previsiones para amortiguar el golpe de ariete, y evitar de este modo el daño a válvulas y llaves, también existen eliminadores automáticos de aire.

Un porcentaje de las aguas pluviales descargará sobre una cisterna. Esta agua será conducida a través de un filtro de arena mediante un equipo de bombeo, además de que se contará con un tratamiento suavizador de las aguas resultantes y éstas se bombearán para utilizarlas en el sistema de riego por aspersores.

En caso de un incendio toda reserva de agua pluvial (primero) y potable (después) estará disponible para alimentar el sistema contra incendio del edificio.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### CALCULO DE CISTERNA.

#### Zona comedor

MUEBLE	PISO	CANTIDAD	LST/ DIA	F.O.	SUBTOTAL
Tarja	único	1	180	0.25	45
Lavabo	único	12	180	0.50	1080
Mingitorio	único	3	60	0.50	90
W.C.	único	10	144	0.30	432

Subtotal 1,647 lts.

#### Zona cultural

MUEBLE	PISO	CANTIDAD	LST/ DIA	F.O.	SUBTOTAL
Tarja	único	1	180	0.25	45
Lavabo	único	6	180	0.50	540
Mingitorio	único	3	60	0.50	90
W.C.	único	6	144	0.30	259

Subtotal 934 lts

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### Zona biblioteca

MUEBLE	PISO	CANTIDAD	LST/ DIA	F.O.	SUBTOTAL
Tarja	único	2	180	0.25	90
Lavabo	único	8	180	0.50	720
Mingitorio	único	3	60	0.50	90
W.C.	único	6	144	0.30	259

Subtotal 1,159 lts.

### Zona administración

MUEBLE	PISO	CANTIDAD	LST/ DIA	F.O.	SUBTOTAL
Tarja	único	2	180	0.25	90
Lavabo	único	8	180	0.50	720
Mingitorio	único	3	60	0.50	90
W.C.	único	6	144	0.30	259

Subtotal 1,159 lts.



## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### Zona investigación

MUEBLE	PISO	CANTIDAD	LST/ DIA	F.O.	SUBTOTAL
Tarja	único	1	180	0.25	45
Lavabo	único	12	180	0.50	1080
Mingitorio	único	3	60	0.50	90
W.C.	único	10	144	0.30	432

Subtotal 1,647 lts.

### Zona irradiador

MUEBLE	PISO	CANTIDAD	LST/ DIA	F.O.	SUBTOTAL
Tarja	único	2	180	0.25	90
Lavabo	único	10	180	0.50	900
Mingitorio	único	5	60	0.50	150
W.C.	único	14	144	0.30	604
Regadera	único	14	1556	1.0	21784

Subtotal 23,528 lts.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

### Alberca de irradiador.

$$2.50 \times 3.00 \times 7.00 = 52.5 \text{ m}^3$$

Suma total =	1647 lts.
	934 lts.
	1159 lts
	1159 lts.
	1647 lts.
	23528 lts.

---

30,074 lts

### Reserva

$$(30,074.00 \text{ lts/día}) (2 \text{ días de reserva}) = 60,148.00 \text{ lts.}$$

$$\text{Equivalente en m}^3 = 60.14 \text{ m}^3 + 52.5 \text{ m}^3 = 112.64 \text{ m}^3.$$

### Dimensión de la cisterna

$$\frac{\text{Área de la cisterna}}{2.0 \text{ mts ( altura )}} = \frac{112.64 \text{ m}^3}{2.0 \text{ m.}} = 56.32 \text{ m}^2 \quad 6.0 \text{ mts.} \times 10.0 \text{ mts.}$$

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

Se dispondrá, basados en el reglamento de construcción del estado de Guanajuato de los siguientes equipos y medidas preventivas:

La cisterna, contara con una capacidad de 20,000 lts., reservada exclusivamente para surtir a la red interna para combatir incendios. El cuarto de maquinas alojará dos bombas automáticas, una eléctrica y otra de motor de combustión, ya que en caso de fallar la primera se empleará la de diésel, las succiones que surtirán a la red interna para combatir incendios serán independientes, y deberán contar con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kg/cm<sup>2</sup>.

En el interior de los edificios existirán gabinetes contra incendio dotados con conexiones para mangueras. Cada uno deberá de cubrir un área de 30 mts. de radio, el diámetro de la misma será de 38 mm., de material sintético, delgadas para facilitar su uso. Asimismo se ubicaran aspersores unísona, los cuales son sensibles al calor.

### **INSTALACIÓN SANITARIA.**

La instalación sanitaria es el conjunto de tuberías equipo y accesorio que permiten conducir las aguas de desecho de una edificación hasta el alcantarillado público, o a los lugares donde pueda disponerse sin peligro.

La tubería utilizada es a base de Fierro fundido y albañales de concreto, el agua desalojada de mingitorios y excusados es conducida hasta uno de los puntos más bajos del terreno, en donde el nivel de este es mas alto que el de la calle, ahí se efectúa la conexión con el colector municipal, el cual conducirá el agua a la planta de tratamiento que se encuentra sobre la entrada de la ciudad industrial. Los ramales y muebles sanitarios deberán contar con el sistema de ventilación; los tubos para tal fin serán de PVC (cloruro de polivinilo) y de cobre tipo M al pasar a la azotea.

Se contará con las especificaciones para la ventilación de los ramales principales, y ventilación auxiliar, tapones registro en la red, desaceleración de la caída de agua con el cambio de trayectoria, pendiente mínima del 2% y uniones de desagüe a 45°.

El colchón mínimo sobre el lomo del tubo será de 50 cm en los lugares en que no se tenga tránsito de vehículos y de 80 cm en los que sí exista tránsito de vehículos.

Los cambios de dirección, los cambios de diámetro y los cambios de pendiente se harán por medio de una transición en registros o pozos de visita. Los registros serán de dimensiones de 40 cm. x 60 cm. para profundidades hasta de 1 mts. de 60 cm x 80 cm para profundidades mayores de 1 hasta 2 metros, y de 80 cm x 120 cm. para profundidades de 2 m. hasta 3 mts. y pozos de visita de 3 m en adelante. Estos serán colocados a una distancia máxima de 10.00 mts. uno de otro, y en cada cambio de dirección para facilitar cualquier reparación.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

### INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La Planta necesita constar con una gran cantidad de energía por lo que es necesario una subestación eléctrica, ya que las necesidades sobre pasan el límite de la CFE. que proporciona una acometida normal de la compañía de luz. La carga instalada es de  $93,900 \text{ watts} / 1000 = 93.90 \text{ kv}$ .

Cuenta con una planta de emergencia instalada en el cuarto de maquinas, que funciona automáticamente en caso de falta de suministro normal de energía, una planta receptora, un tablero de distribución general, además de localizar tableros de distribución en cada edificio (apagadores termomagnéticos ) con la finalidad de evitar la suspensión total de la energía en caso de corto circuito, así como también evitar una suspensión en el servicio de irradiación.

Una vez que fue transformada la energía es conducida a través de ductos de PVC ahogados en cemento hasta los ductos verticales de cada edificio, ahí los conductores son agrupados por fase en tubería conduit con objeto de eliminar la interferencia con otras instalaciones, es en cada edificio donde existe un centro de cargas, que controla y distribuye la energía a cada uno de los circuitos, ya sea de fuerza o de iluminación, la distribución final se da a través de tubería de pared delgada galvanizada.

El sistema de iluminación en los edificios de biblioteca y administración será a través de lámparas fluorescentes y de halógeno. Las lámparas fluorescentes se usarán en zonas de trabajo como aulas, oficinas y cubículos. Con el objeto de abatir costos de operación por este concepto, el sistema se diseñó con balastras electrónicas que poseen una vida útil más larga, una producción de calor mínima, un alto balance de armónicos y encendido rápido, las luminarias son fabricadas con tecnología de punta que permite ahorrar hasta un 30% de energía sin sacrificar rendimientos lumínicos. Las luminarias de halógeno e incandescente están diseñadas para dar calidez a ciertas áreas de estos espacios, como lo son las convivencias y exposiciones.

En espacios como las aulas, la iluminación está resuelta con lámparas incandescentes para poder regular la intensidad lumínica a través del uso de dimmers. Será importante destacar el uso de sensores en la iluminación, ya que nos permite lograr la óptima utilización de este recurso.

# FINANCIAMIENTO



## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

### 1.- FINANCIAMIENTO.

La factibilidad financiera es uno de los aspectos importantes dentro de la concepción de este proyecto, aspecto que se debe de tomar en cuenta desde el inicio donde interviene como una determinante dentro del proceso de diseño.

La idea de crear esta plantas de producción no es nueva, sin embargo será importante recalcar que la inversión que se tiene que hacer es muy fuerte, por lo que empresarios particulares y subsidios del gobierno federal, estatal y municipal unen esfuerzos para así obtener el capital necesario el cual servirá para crear una obra arquitectónica con una excelente calidad en todos los aspectos. El siguiente análisis tiene como objeto mostrar un acercamiento de lo que sería el costo del proyecto, en la infraestructura y soporte técnico de las mismas.

### PARTIDAS Y CONCEPTOS DE OBRA.

1 Cimentación	Plantillas, zapatas, contra trabes, pilotes
2 Subestructura	Excavación en sótanos, muros de contención
3 Superestructura	Losas, trabes, columnas, escaleras
4 Cubierta exterior vertical	Fachadas, puertas y ventanas, colindancias
5 Techos	Traga luces, impermeabilización
6 Construcción interior	Muros, acabados, cancelaría y mamparas
7 Transportación	Elevadores, escaleras eléctricas, bandas transportadoras
8 Mecánicos	Instalación hidrosanitaria, instalación de aire acondicionado
9 Eléctrico	Instalación eléctrica, iluminación, sonido, comunicación
10 Condiciones generales	Proyecto, licencias y permisos, imprevistos, imprecisión del método
11 Especialidades	Detección contra incendio, cocinas integrales
12 Obras exteriores	Pavimentos, señalización , pisos, fuentes



## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

### PRESUPUESTO ESTIMATIVO:

No.	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
1	TRABAJOS PREELIMINARES	M2	90,000	\$ 450	\$ 40,500,000.00
2	CIMENTACIÓN(ZAPATAS, DADOS, CONTRATRABES, LOZA DE CIMENTACIÓN)	M2	376.05	\$ 2,200	\$ 827310.00
3	SUPERESTRUCTURA(COLUMNAS, MUROS DE CONCRETO, TRABES Y LOSAS)	M2	925.60	\$ 2600.00	\$ 2406560.00
4	MUROS, CADENAS Y CASTILLOS.	M2	7,500	\$ 450,00	\$ 3375000.00
5	CISTERNA HIDROSANITARIA	M2	466.66	\$ 7500.10	\$ 3,500,000
6	SISTEMA ELÉCTRICO	M2	733.33	\$ 7500.34	\$ 5,500,000.00
7	RED CONTRA INCENDIO	M2	73.33	\$ 125076458	\$ 550,000.00
8	APLANADOS Y FIRMES	M2	9848,54.00	\$ 190. 00	\$ 187122260
9	SISTEMA MECÁNICO(PLANTA IRRADIADORA Y BANDAS TRANSPORTADORA)	Lote	215.00	\$ 83720.93	\$ 18,000,000.00
10	ACABADOS	M2	9848,54.00	\$ 125.00	\$ 123106750.00
11	CANCELARÍA	M2	196.00	\$ 350	\$ 686000.00
12	CARPINTERÍA(PUERTAS)	Pieza	196.00	\$ 2, 500	\$ 490000
13	OBRAS EXTERIORES(CANCHAS, PLAZAS, ALUMBRADO EXTERIOR, JARDINERÍA VIALIDADES, CANCELARÍA EXTERIOR)	M2	16748.58	\$ 1, 500	\$ 25122870.00
14	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	M2	90,000	\$ 30.00	\$2700000.00
15	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	M2	90,000	\$ 1,66.00	\$14940000.00
16	LICENCIAS, PERMISOS Y SINDICATOS	Lote	1.00	\$ 600,000	\$ 600000.00
17	HONORARIOS DEL D.R.O. Y CORRESPONSABLES.	M2	90,000	\$ 7.50	\$ 675000.00
18	COSTO DIRECTO				\$538,388,033.54
19	MONTO TOTAL PLANTA IRRADIADORA				\$ 80,758,205,031

Los resultados del presupuesto aquí presentado se han obtenido por el método de ensamble, sistema que por naturaleza requiere de una clasificación, estructura y desglose de partidas que atiende a elementos y sistemas constructivos divididos en 12 partes, conocido como uniformato. Las cantidades aquí mencionadas son tomadas de costos por m2 de construcción que emite BIMSA CMDG, S. A de C. V. 2004.

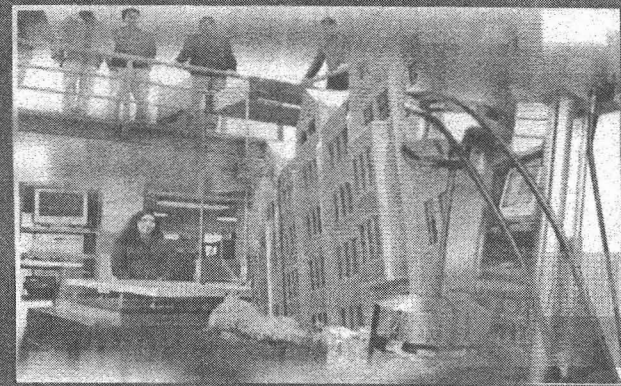


**MEMORIA DESCRITIVA DEL PROYECTO**

**CAPITULO X**



**CAPITULO X**



### **12.- MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.**

La intención del proyecto es la de crear espacios funcionales capaces de satisfacer las diferentes necesidades requeridas por las personas que vivirán en esta planta, esto sin olvidar transmitir en estos espacios una intención de agrado y confort que propiciara el mejor desenvolvimiento las diferentes actividades que se desarrollan en este lugar.

Descartando los elementos arquitectónicos existentes en el medio de acuerdo a nuestro análisis urbano, se buscó dar respuesta en cuanto a composición espacial capaz de incorporarse al plan de desarrollo industrial que se pretende realizar dentro de la ciudad de Irapuato el cual se llevará a cabo en un plazo aproximado de 10 años, por lo que la arquitectura que se propone tratará de ser de vanguardia con vista al futuro. Las características de los edificios que conforma esta planta, si bien no igual, poseen unidad formal conservando cada uno su identidad y aprovechando las condiciones propias de orientación, jerárquica y carácter.

### **ESQUEMA GENERAL.**

El conjunto esta compuesto por diferentes edificios autónomos que interactúan entre sí por las diferentes actividades que se desarrollan dentro. Cada edificio alberga sus distintas actividades que son clasificadas como administrativas, difusión cultural, investigación, producción y elementos auxiliares; agrupadas en unidades que comparten funciones, contando con los componentes necesarios para realización específica de cada uno. Las principales actividades que se promueven dentro de este proyecto son: irradiación de alimentación, investigación, capacitación, conferencias y videoconferencias para difusión del proceso y acervo bibliográfico.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

Sobre la avenida paseo poniente se localizan dos accesos; el peatonal y vehicular. El acceso peatonal se encuentra precedida por una explanada pública la cual permite lograra un centro de reunión para los posibles visitantes al lugar, esta es delimitada por una barrera física, que permite apreciar claramente los diferentes espacios que integran el interior de ésta explanada, esta barda se encuentra sobre todo el perímetro del conjunto, por lo que se pretende no ocultar nada a la vista logrando así que las personas intenten brincar esta barrera para poder observar lo que se encuentra dentro. El estacionamiento se resolvió en la parte noroeste del predio, la cual cuanta con la vialidad del paseo poniente para tener un acceso mayor controlado.

Este tipo de edificación requiere de un estricto control de acceso, por lo que en el acceso peatonal se cuenta con una caseta de vigilancia. Atravesando esta se localiza la plaza central que nos comunica con los edificios del conjunto, el acceso es por el vestíbulo localizado en el centro, este además de fungir como el espacio de bienvenida y distribución, cuenta con diferentes exposiciones temporales las cuales permiten que el visitante de la planta se integre de una mejor manera al procesos que se maneja en este lugar.

El edificio que se encuentra en la parte noreste del vestíbulo, que permite el acceso del público en general es la biblioteca. En la parte central tenemos el edificio de la zona cultural que cuenta con un auditorio, aulas de capacitación y tele conferencias, junto a este edificio se encuentra la zona administrativa. Las diferentes fachadas de estos edificios dan a las áreas verdes del predio, por lo que la vista es agradable para la gente que visita y labora en este lugar.

El manejo de las orientaciones dentro de este edificio busca optimizar no solo las diferentes actividades que se desarrollan en las plantas, además se pretende eliminar las radiaciones solares que aumentarían considerablemente el consumo de aire acondicionado.

El comedor, es un lugar que se encuentra céntrico para los diferentes usuarios tanto del área administrativa, como del área de producción de irradiador, el cual tiene acceso para cualquier persona tanto visitantes como personas que trabajan en el conjunto.

Para poder acceder a la nave industrial que alberga al irradiador, se llega por dos caminos, uno es un andador que va del área vestibular y pasa por un lado el edificio de investigación. El otro acceso es únicamente para transportistas de productos a irradiar, y será por la parte sur-este para los camiones y por la parte sur-oeste para los productos transportados por tren.

El irradiador es una nave industrial dentro de la cual se llevan a cabo los procesos de irradiación de productos, la idea de alejar este edificio de las colindancias fue con fines de seguridad, es por eso que la zona cultural y comedor de la planta las encontramos retiradas de la nave.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

Las visitas a estos lugares podrán ser de forma individual y colectiva. Los usuarios de la planta serán: productores, investigadores, alumnos, personal administrativo, personal técnico, de mantenimiento y vigilancia, la capacidad de la planta para productos será de 40,000 ton. Diarias, mientras que la capacidad del personal y visitas máximas por día será de 500 personas. La principal concentración de usuarios se encontrará en las áreas culturales, donde las horas de mayor afluencia serán de 9 a 14 hrs. y de 16 a 20 hrs., mientras que el horario para la recepción de producción agropecuaria será de 5 a 23 hrs. Los 365 días del año.

De la organización, correlación y control de la planta de producción, se encargará el personal administrativo; director general, coordinadores de área, coordinadores de asuntos industriales, contabilidad, secretarías y un área de difusión y publicidad. El personal de operación tendrá a su cargo el mantenimiento y vigilancia de las instalaciones.

El conjunto se puede dividir en tres clases de espacios:

- A) Áreas públicas.- plazas, auditorio, biblioteca, aulas de videoconferencias, vestíbulo para exposiciones.
- B) Área administrativa.- oficinas administrativas.
- C) Área de investigación.- laboratorios, zona frías y zona caliente.
- D) Área de irradiación.- irradiador bodegas de almacenamiento de producto.
- E) Área de servicios generales.- comedor, intendencia, mantenimiento.

### DESCRIPCIÓN DE ESPACIOS.

#### A) AREAS PÚBLICAS.

##### A.1) PLAZAS.

La plaza que da acceso al conjunto generada a partir de la rotación de los volúmenes, se ubica al poniente del conjunto, sobre la avenida paseo poniente, cumplirá funciones de vestibulación, liga y único acceso peatonal del público en general. La amplitud con la que se cuenta en esta plaza, provoca dar un remate más profundo al área de acceso, por lo que se propicia una relación mas estrecha entre el área interna y externa de esta planta de producción.

##### A.2) VESTIBULO.

Un espacio centralizado que adquiere una atención especial por ser el elemento generador del conjunto, lugar de distribución hacia todos los espacios, al mismo tiempo de albergar diferentes exposiciones temporales dando con esto carácter y existencia al lugar. El acceso principal se encuentra en el lado norte; la visibilidad hacia las áreas verdes exteriores se integra para formar remates visuales en los lados oriente – poniente donde el vestíbulo es transparente, asimismo, proporciona grandiosidad al conjunto, ampliando la visión con su altura.

##### A.3.) ESTACIONAMIENTO.

El estacionamiento que se propone se encuentra ubicado en la parte noroeste, cuenta con 126 cajones tanto para visitas como para trabajadores, cuenta con un sistema de control independiente.

##### A.4.) AUDITORIO.

Por suposición se considera un elemento que puede funcionar de forma autónoma dentro del conjunto, ya que se pueden cerrar todos los accesos a los demás edificios permitiendo así únicamente la utilización de éste. Tendrá una capacidad máxima para 180 espectadores, con butacas fijas en el piso escalonado de acuerdo a la isóptica del espacio. Principalmente se utiliza este auditorio para conferencias relacionadas con los procesos que se llevan a cabo dentro de la planta, además de estar adaptados diversos sistemas especiales para permitir la realización de video-conferencias con diferentes países, ya que este proceso es mundialmente utilizado.

Su posición dentro del conjunto lo hace un elemento importante, ya que la fachada que produce este volumen es la que da a la avenida Irapuato, logrando así que el rematamiento con que se cuenta en la plaza de acceso se compense con la altura con la que cuenta este edificio, por lo que atrae la visual de los que transitan.



## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

### A.5.) BIBLIOTECA.

Desde el vestíbulo se tiene acceso directo a la zona de acervo, será de estantería abierta, con capacidad para 22,300 libros, fijando los volúmenes bibliográficos para cada zona, área de libros de consulta y referencia, se localiza cerca del acceso al lugar, área de libros generales, área de publicaciones seriadas, especiales, etc. Se localizan en la parte central de la biblioteca, esto es con el fin de no tener los rayos del sol directos, evitando así el deterioro del acervo, anexo a la estantería se ubicará la zona de lectura y el área de consulta especializada, esta se localiza en la parte norte del edificio, las fachadas se protegen mediante parteluces evitando el asoleamiento por la mañana y la tarde.

Próxima a la entrada a este acervo se localiza la unidad de servicio, en donde se podrán realizar tramites de registro de credencial de biblioteca y préstamo a domicilio del material bibliográfico, además se podrá consultar por medio de la red con puertos de comunicación digital que se localizan en todas las mesas mediante computadoras portátiles, estos puertos se encontraran conectadas a Internet permitiendo así poder consultar los libros desde diferentes terminales con el código de acceso al acervo bibliográfico de la biblioteca, de esta forma se promoverá el uso de la misma.

El mobiliario esta conformado por mesas comunes con posibilidad de acomodo, logrando con ello una adaptación a la forma de trabajo de los usuarios. El espacio interior busca la interacción directa con las áreas verdes ubicadas en la parte noreste del predio.

### A.6.) AULAS.

Se proponen dos aulas de 20 personas cada una, las cuales servirán para pequeñas conferencias, capacitación a personal o para videoconferencias donde la audiencia sea pequeña. El mobiliario es multifunción al, ya que puede ser utilizado de diversas formas. Se cuenta con los implementos necesarios para poder trabajar en pequeños experimentos para la capacitación del personal y para explicaciones científicas.

### B) ÀREA ADMINISTRATIVA.

#### B.1. ADMINISTRACIÓN.

Son las áreas responsables de organizar y supervisar el buen desempeño de cada una de las dependencias. Las coordinaciones desarrollaran un plan de actividades basado en las características de los usuarios de esta planta, sean productores, investigadores, o usuarios en general. El área es muy sencilla, consiste en un espacio abierto organizado por medio de estaciones de trabajo modulares, las cuales poseen un confort apropiado para los que laboran en este lugar, cada mobiliario tiene las salidas necesarias de red, telefonía y aire acondicionado. Las únicas áreas privadas que existen son la sala de juntas. La del subdirector y la del director de la planta.

#### B.2. SISTEMAS.

En esta área se localiza el centro de control automatizado de los diferentes edificios que conforman la planta, este sistema cuenta con el equipo mas sofisticado en tecnología, el cual permitirá incrementar la productividad de los ocupantes dando a estos un mayor confort, seguridad y flexibilidad reduciendo así costos de operación en los centros de trabajo que integran el proyecto.

Los diferentes sistemas a implementarse permitirán estar a la vanguardia en comunicación a nivel nacional e internacional, logrando una mejor productividad en el servicio.

Este valioso equipo se ubica en la parte sureste del edificio, donde se encuentra cerrado por la parte sur y este, evitando así la entrada de los rayos del solares y protegiendo el equipo de cómputo que administra esta planta en general. El acceso a este lugar es restringido, por lo que en la entrada se localiza una recepcionista y una sala de espera, para evitar el paso directo de las personas.



## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

### C) ÀREA INVESTIGACIÓN.

#### C.1. LABORATORIOS.

Los laboratorios de esta planta se localizan en el edificio de investigación, su acceso es por la parte del corredor a un costado del vestíbulo, al entrar nos encontramos con la recepción y una de las salas de espera, esto es con el fin de que nadie que no sea personal autorizado entre en la zona.

Esta compuesta por 5 laboratorios y 7 cubículos para investigadores, dentro de esta área se cuenta con campanas extractoras blindadas para la realización de diferentes experimentos con material radiactivo referentes a la disimetría de los productos. El mobiliario es a base de mesas de trabajo, las cuales cuentan con las diferentes salidas de instalaciones necesarias para el tipo de investigación que se lleva a cabo en este lugar. Las instalaciones se encuentran aparentes por techo, de forma que se puedan detectar fugas de gas, o de aire a presión con mayor facilidad.

#### C.2. ALMACENES DE MATERIAL.

Cada laboratorio cuenta con el material necesario para diferentes investigaciones, sin embargo habrá cierto equipo que por su complejidad se tiene que mantener en un lugar adecuado con condiciones atmosféricas especiales, es por esto que en estos almacenes se maneja dos tipos de espacios, el área fría que es donde únicamente se manejará el equipo que permita hacer posible lo experimentos con cobalto-60, y el área caliente que es donde se alberga el material radiactivo ( este material no esta expuesto, se encuentra alojado dentro de cámaras especiales las cuales permiten su manejo), por lo que es una área muy restringida y solo personal autorizado puede acceder a este tipo de lugares.

### D) ÀREA DE IRRADIACIÓN.

#### D.1. IRRADIADOR

Este elemento es el cuerpo principal y de mayor jerarquía dentro del proyecto, no solo por su forma y volumen sino también por el desarrollo de la actividad de irradiación, la cual le da vida a este espacio y a la planta en general. Las dimensiones de esta nave son: 100 mts. de largo por 44.10 mts. de ancho y 10 mts. de alto, por lo que su gran claro libre de columnas hace de este espacio una interesante zona que satisface las necesidades requeridas.

El acceso al irradiador para los transportistas y clientes al servicio es por el costado izquierdo del predio, la recepción de los productos a irradiar es por la parte sur del edificio, esta nave esta diseñada para recibir 12 camiones de producto a la vez, además del cargamento que pudiese llegar por la líneas férreas en la parte sur-oriente del predio.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

La gran altura con la que se cuenta en esta nave, permite el trabajo libre de los montacargas los cuales transportan el productote a la cámara de irradiación hacia los almacenes. Se cuenta con cuatro tipos de almacenes, para alimento fresco, deshidratado, alimento refrigerable y arpías, que permiten almacenar el grano de los productos básicos a granel.

### D.2. CONSOLA DE CONTROL.

En la parte central se localiza el cuarto de control de la planta de irradiación, en este cuarto se tiene un cuidadoso control de los procesos de irradiación que se llevan dentro de la planta, esto gracias a un monitoreo por circuito cerrado de televisión que se tiene en este lugar.

### E) ÀREA DE SERVICIOS GENERALES.

#### E.1. SERVICIOS GENERALES.

Los cuartos de subestación eléctrica y bombeo de agua pluvial se alojan en la casa de maquinas ubicada atrás de el edificio administrativo, posee acceso directo, ventilación adecuada y se integra plásticamente al diseño del edificio.

#### E.2. COMEDOR.

Tendrá la capacidad para 90 comensales en dos turnos, el acceso podrá ser a través del vestíbulo principal, el área de comensales se encuentra libres de columnas permitiendo así tener una mejor interacción con el espacio exterior, gracias a la transparencia que dan los cristales, de esta forma el remate visual principalmente es dirigido hacia las áreas verdes del terreno, cuenta también con una terraza que proporciona la sensación de libertad y contacto con las eras verdes.

### CRITERIO ESTRUCTURAL.

Es importante recalcar que la solución estructural que se maneja para los edificios no es estándar, esto se debe a que cada uno de los elementos que integran este proyecto presenta requerimientos heterogéneos, la solución arquitectónica de los mismos es diferente para cada uno y esta íntimamente relacionada con los subsistemas estructurales y de instalaciones. Por consiguiente la solución estructural para cada caso es diferente.

Para una mejor comprensión de la estructuración de los edificios que conforman esta planta será en dos tipos de sistemas: el edificio (administración, biblioteca, investigación, comedor) y la nave industrial.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---

### **SUPER ESTRUCTURA.**

Edificio administración, biblioteca, investigación y comedor.

La superficie de estos edificios, esta formada por una crujía estructurada con marcos rígidos de columnas de 60 x 60 cm. Y trabes de acero IPR ; además se contará con vigas de acero secundarias, las cuales se apoyaran en las principales y tienen como función el de rigidizar y acortar el claro que salva la losacero, estas vigas de acero están distribuidas a 2.66 m.

El entrepiso es uniforme en toda la planta y esta hecho de lámina losacero IMSA la cual tiene un peralte de 6.05 cm. Y se encuentra disponible en tramos de 6.00 m x .90 m., sobre esta lamina se extiende una malla electro soldada de T6-6 /10-10 para tomar los esfuerzos por temperatura de la capa de compresión del concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , misma que tiene un peralte de 7 cm. A partir de la losacero.

Para la sujeción de la losacero y las vigas metálicas se utilizan pernos, los cuales se colocaran en las zonas bajas de la losacero justo encima del patín de la viga de acero y al aplicarse calor se funden, creando así la unión la bastante resistente entre el acero del perno, el acero de la losa y el acero del patín de la viga.

### **EDIFICIO IRRADIADOR.**

El concepto arquitectónico de libertad y de versatilidad en el uso de cada uno de los espacios interiores de la nave, demanda una estructura la cual nos brinda un claro libre de columnas y un beneficio en costo-tiempo de su ejecución.

La superestructura de este edificio se resolvió a base de una cubierta arqueada de acero soldado, constituido por cerchas arqueadas de celosía a 10.00 m. Una de otra. La cubierta es parecida al techo lamella, el cual se aplica a uno de los muchos miembros idénticos colocados diagonalmente, esta trabajado con largueros de acero de alma triangular el cual se utiliza para lograr el contraventeo del edificio.

La cubierta es a base de multipanel este tendrá un espesor de 6" y será trabajado en placas de 1.10 x 3 m. se escogió este material ya que la espuma de poliuretano es un excelente aislante de radiaciones, de esta forma se evitara cualquier fuga de Co-60 que pudiese producirse en este lugar. Las placas de multipanel serán sujetadas a las vigas de acero mediante una estructura de apoyo (polin) en la cual se colocaran las pijas de sujeción para el soporte de la placa.

## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

De acuerdo a las características de la superficie de la superestructura, y las condiciones del subsuelo en el lugar del desplante, la cimentación se resolvió para el edificio administrativo, biblioteca, investigación y comedor, mediante zapatas aisladas estandarizadas a 3.00m. Por lado, de las cuales se desplantan las columnas de concreto. Así mismo se resolvió que para el auditorio, las zapatas aisladas serian también la mejor opción para el soporte de la superestructura de concreto-acero.

En el caso de la nave industrial se manejan zapatas aisladas con apoyos articulados además de la utilización de tirantes los cuales se encargan de invitar que el arco se abra, estos arcos se sujetaran al a base de 32 x 12 ¾ pulg. Y se conectaran directamente a ella, de forma que se evitarà la deformación del arco.

Será importante indicar que cualquier propuesta de cimentación deberá verse respaldada por un estudio de mecánica de suelos, el cual se propone que sea realizado en el centro del predio y en cada uno de los apoyos que transmitirán más carga al terreno.



**СМНО-СЕРСОС**

### 13.- CONCLUSIONES.

La concepción de esta tesis fue la de desarrollar un proyecto innovador, cuyo fin primordial es encaminarnos a nuevas alternativas, capaces de satisfacer las demandas reales que existen actualmente en la sociedad, como lo es el grave problema de la escasez de alimento.

Esta nueva propuesta busca dar diferente alternativa en ideas arquitectónicas de requerimientos reales, que no por ser de tipo industrial pierden valores arquitectónicos, pues el valor de la obra lo tendrá por si misma, más no por su carácter en cuanto a tamaño o complejidad.

En el sentido arquitectónico, las formas y espacios responden a la importancia propia de las funciones que acogen a su interior, al tipo de usuarios, a los significados a expresar y al contexto al que está destinado.

Acerca de lo estético, no hay nada escrito, no existen reglas que marquen los pasos justos. No se pueden establecer principios generales y abstractos en una esfera que por su propia naturaleza, es innovación; es decir no debe existir una norma nociva que obstaculice y ponga freno al impulso creador.

La arquitectura es fundamentalmente algo que se construye, en donde la gente entra, descubre y persibe. La azarosa tarea consiste en pisar terrenos jamás explorados; producir una realidad que sólo pueda existir como realidad creadora por uno mismo. El diseño forma parte de una actividad cuyo propósito inmediato es la transformación de la naturaleza con destino a la producción de espacios para la subsistencia del hombre y la sociedad.

El acto de la creación es algo a lo que uno debe hacer frente solo, ya que la arquitectura es el resultado de una serie de determinaciones artísticas ineludibles.

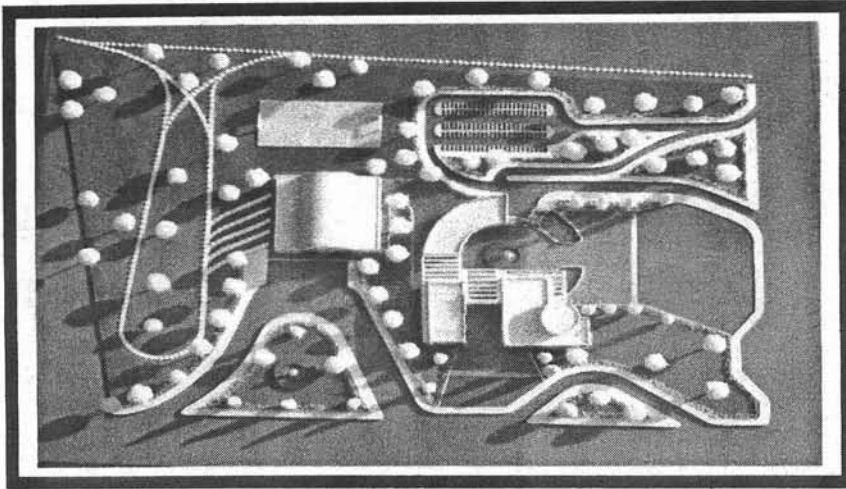
Es fundamental contar y aprender del trabajo de los grandes arquitectos, sin embargo, al mismo tiempo debemos hacer las cosas a nuestro modo, sin sentirnos forzados por un estilo y sabiendo lo que hagamos será la arquitectura del futuro.



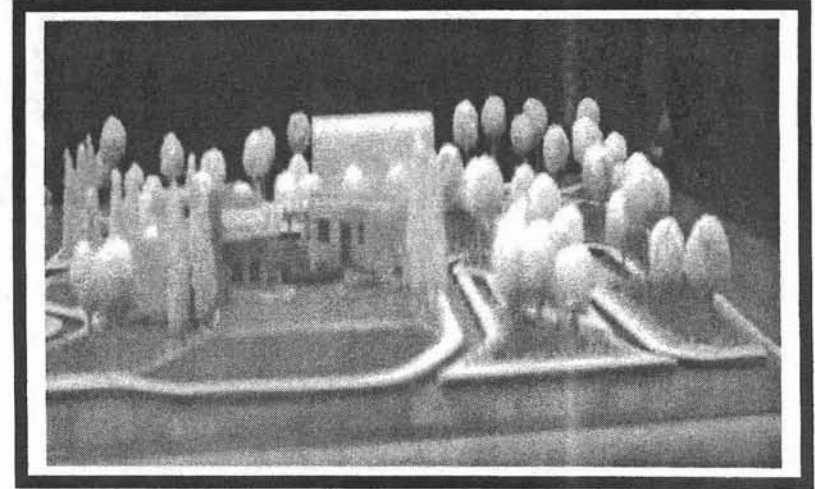
**FOTOGRAFÍAS DE LA MAQUETA**



## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



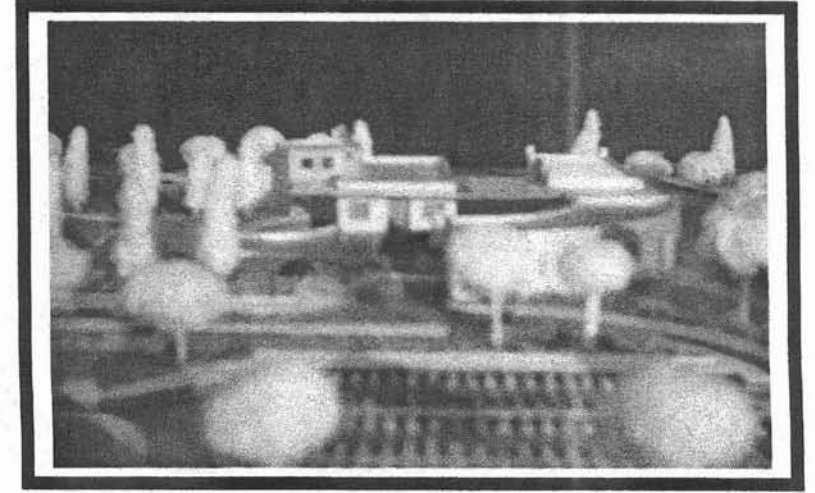
FOTOGRAFIA AEREA DE LA PLANTA DE CONJUNTO



FOTOGRAFIA LATERAL DE LA PLANTA DE CONJUNTO

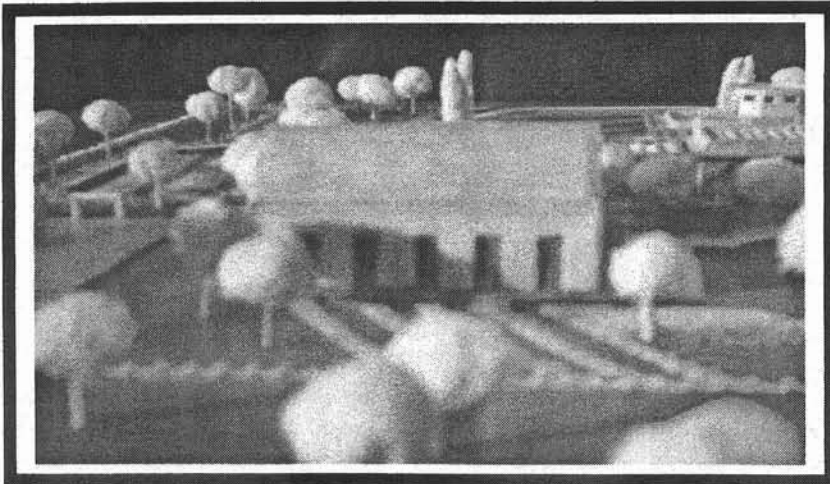


ACCESO PRINCIPAL AL CONJUNTO INDUSTRIAL (PASEO PONIENTE)

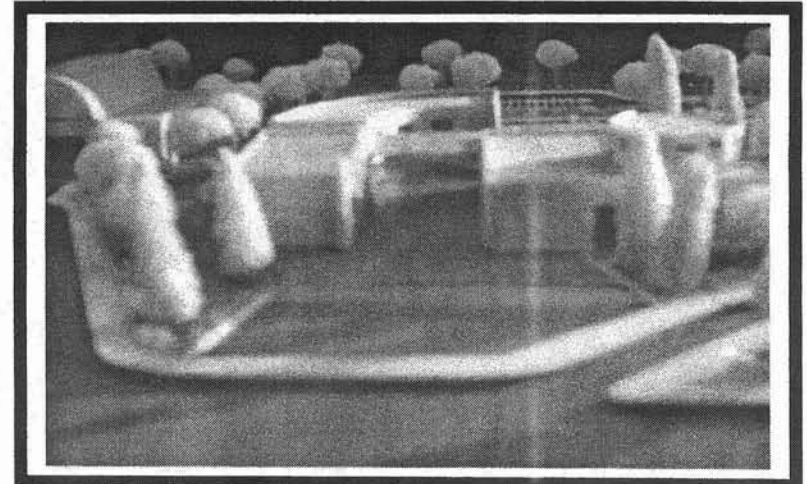


PERSPECTIVA DESDE EL ESTACIONAMIENTO

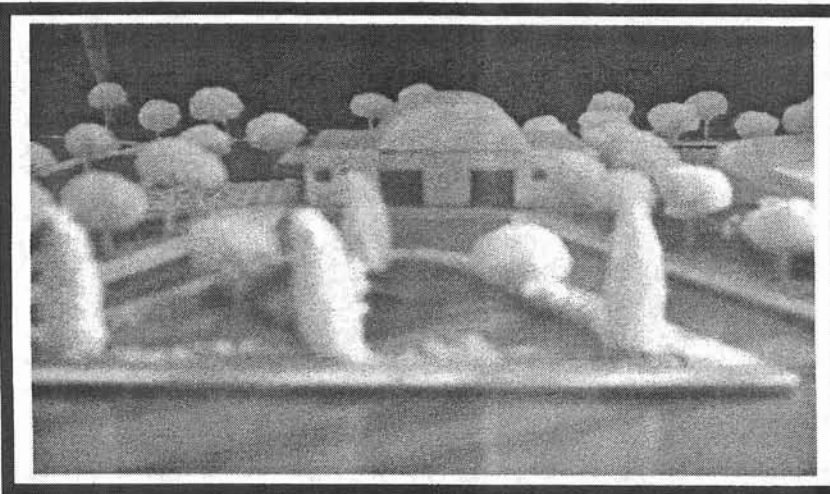
## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



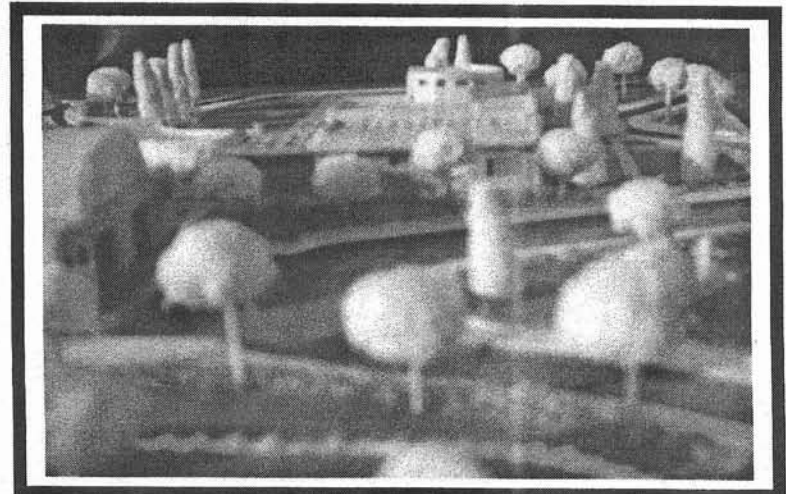
VISTA LATERAL DEL IRRADIADOR DESDE LAS VIAS DEL FERROCARRIL



PERSPECTIVA DESDE EL ACCESO AVENIDA IRAPUATO

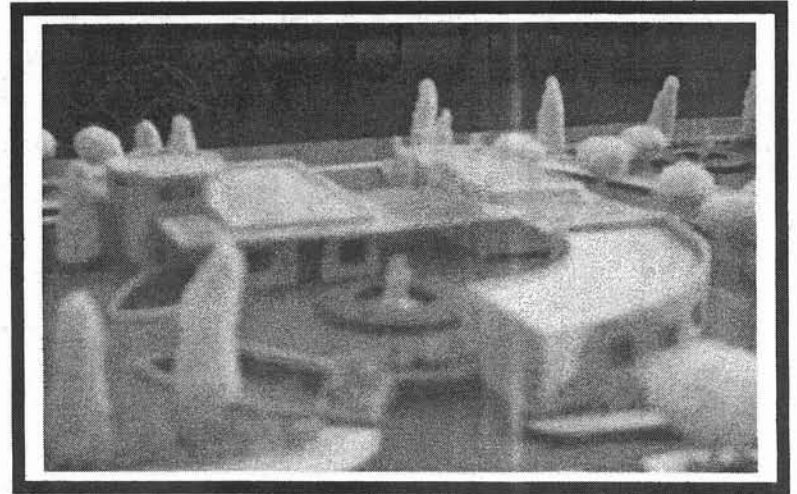
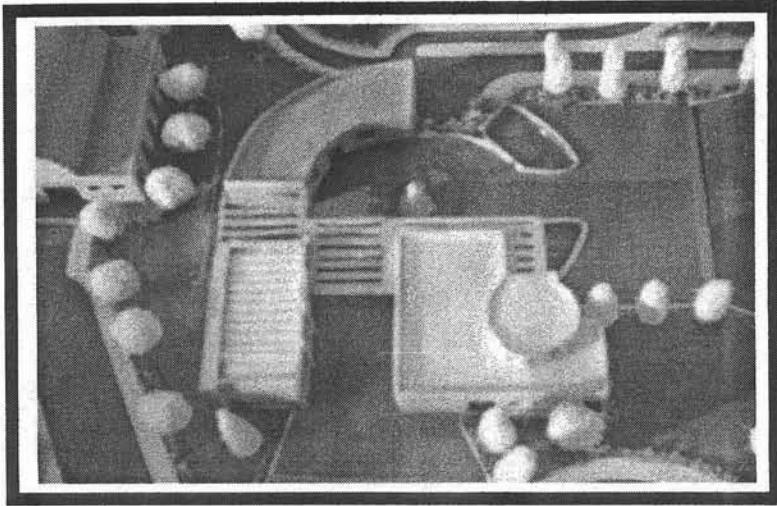


PERSPECTIVA DEL ACCESO DE TRAILERS AL IRRADIADOR

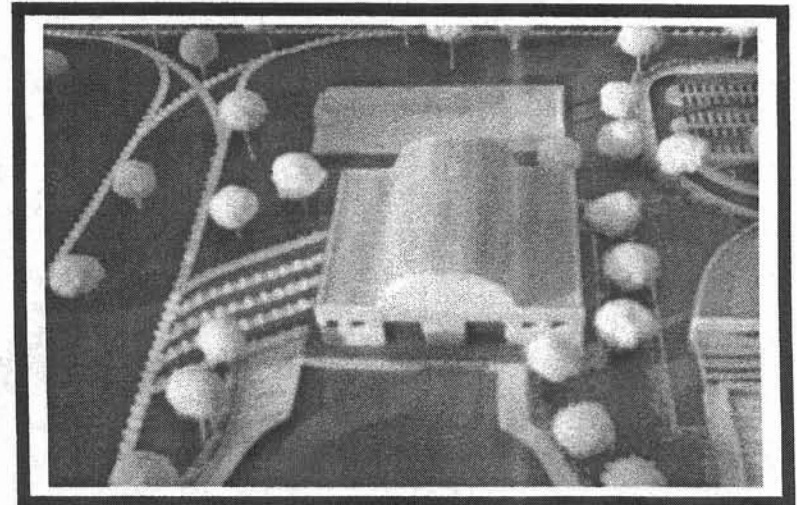
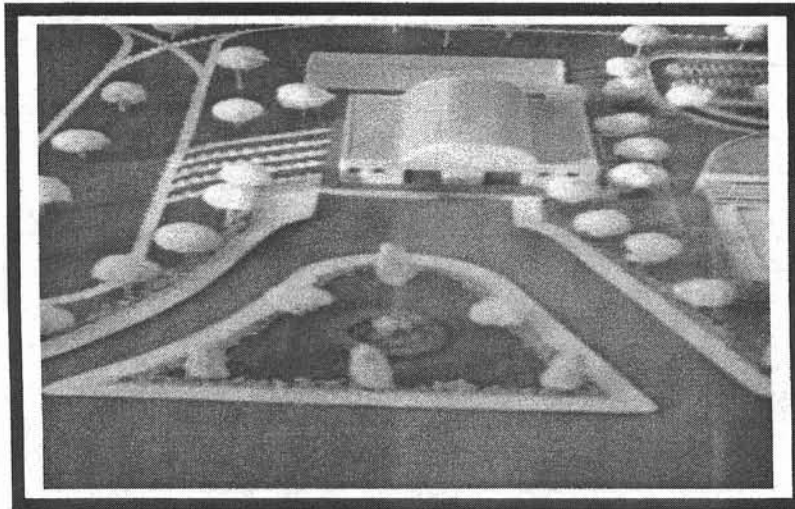




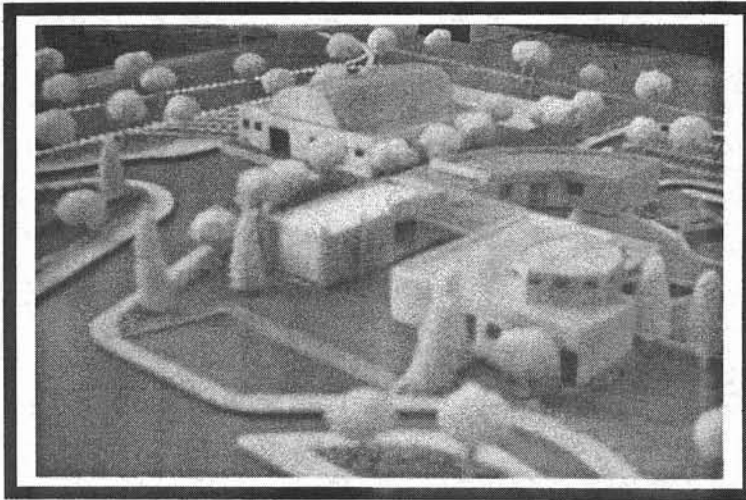
## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



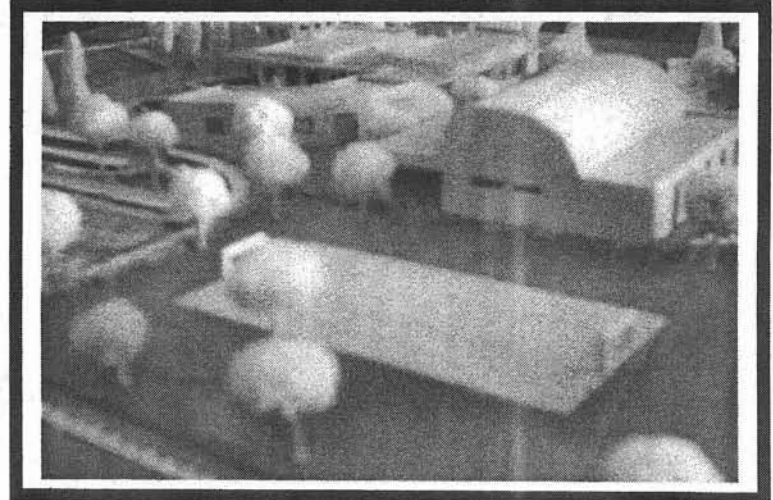
PERSPECTIVA DE TODO EL CONJUNTO DEL IRRADIADOR



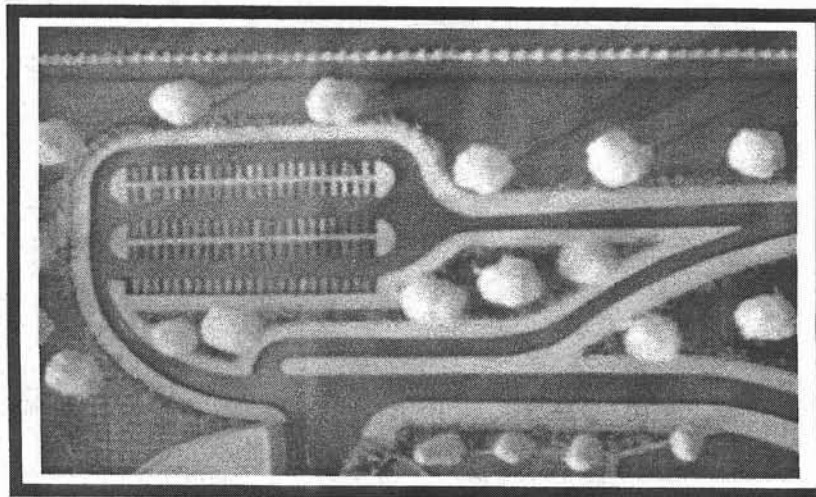
## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS



PERSPECTIVA DE LA PLANTA DE IRRADIACIÓN  
DESDE AVENIDA IRAPUATO.



PERSPECTIVA DEL IRRADIADOR DESDE LA  
CANCHA DE FUTBOL

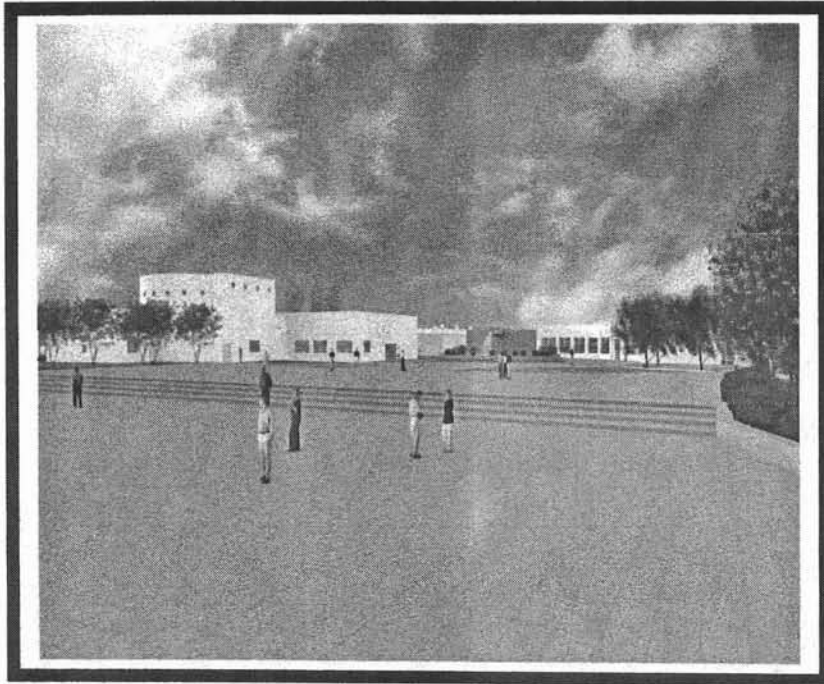


VISTA PANORAMICA DEL ESTACIONAMIENTO

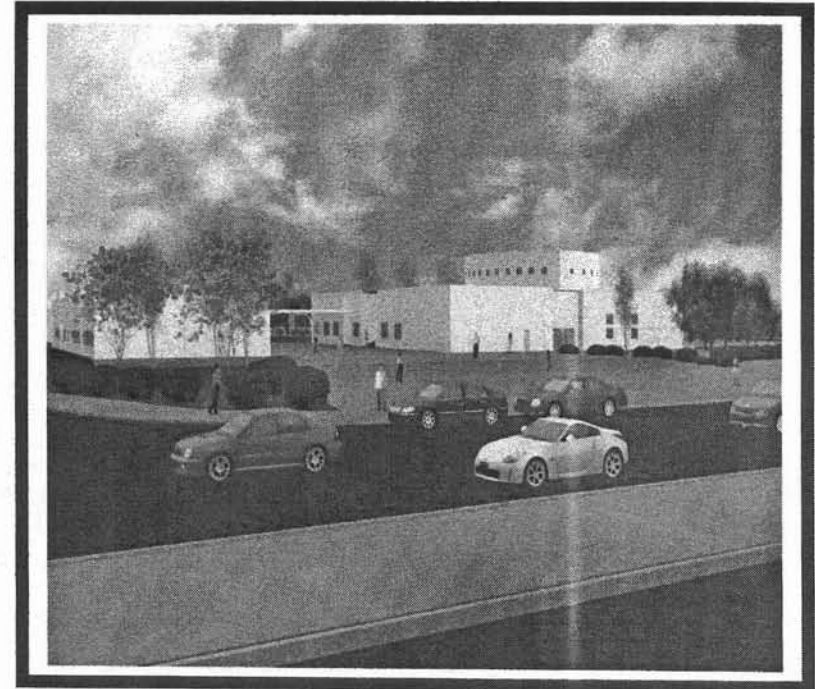
## PLANTA DE ALIMENTOS IRRADIADOS

---

---



PERSPECTIVA DEL PROYECTO TERMINADO DEL ACSESO PRINCIPAL.



PERSPECTIVA DEL PROYECTO TERMINADO DEL ACSESO SECUNDARIO



### GLOSARIO.

**RADIACION:** Es el estado de los procesos de la desintegración radiactiva en forma de partículas alfa, beta o radiación gama de diferente energía, dependiendo del isótopo radiactivo del que se trate.

**RADIOACTIVIDAD:** Es el reacondo espontáneo que resulta de la inestabilidad cuando un átomo tiene mayor número de neutrones que de protones, de esta manera la energía del núcleo es mayor para pasar a un estado más estable, emitiendo parte de la energía en forma de radiación.

**RADIACION GAMA:** Radiación electromagnética emitida durante una desexcitación nuclear a un proceso de aniquilación de partículas, su longitud de onda en general, es menor que la de los rayos x por lo que es extraordinariamente penetrante.

**SERVICIO:** Son la actividad, beneficios o satisfacciones que se ofrecen a la venta o son proporcionados en relación con la venta.

**SUSTENTABLE:** Mantener o sostener algo por sus propios medios.

**VIDA MEDIA:** Con el tiempo la emisión de radiación desaparece y los átomos radiactivos se convierten en átomos estables. La vida media de un elemento es el tiempo que transcurre para que la mitad de estos átomos sea estable.

### BIBLIOGRAFIA.

-Evaluación y perspectiva del servicio de irradiación en el centro nuclear de México  
Departamento de promoción.

Instituto Nacional de Investigación Nuclear.

A:E:L:

CANADA, 1979.

- Ari.

-Manual de operario y mantenimiento del JS6500.

"Cobalto 60 Irradiacion Designs"

U.S. Aray Natic Laboratori, U.S.A.;1974.

-La Irradiacion de los Alimentos.

Organización Mundial de la Salud.

Publicación de la O.M.S.

- Arquitectura Habitacional Plazota

Volumen I, II, y VII Quinta Edicion complementada.

Edit. Plazota Editores, Limusa, Grupo Noriega Editores

Mexico D.F. 1992.

Miguel Murgia Diaz, Diana Mateos Centeno.

"Detalles de Arquitectura".

Carlos Marmolejo Duarte.

Facultad de Arquitectura, 1998.

"Tesis: Centro de Investigación de Diseño Industrial".