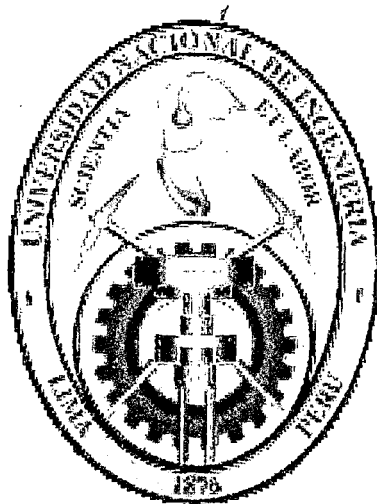


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**“PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LA
CONSTRUCCIÓN DEL LABORATORIO DE
MICROBIOLOGÍA Y BIOMEDICINA DE NIVEL DE
BIOSEGURIDAD 3”**

**TESIS
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

ALICIA MERCEDES CONDE BENAVENTE

LIMA – PERÚ

2004

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

A Dios por haberme dado la vida y haberme acompañado siempre y ser la prueba más inmensa del AMOR; y guíame Señor para poder lograr los objetivos que tienes previsto en mi vida.

A mis padres:

Marcelino y Vicentina por su amor, comprensión y apoyo incondicional en todo momento, que me han enseñado las ganas de luchar en la vida.

A mis Hermanos:

*Carmen y Javier por su amor,
compresión y entusiasmo en esta
profesión escogida. Y Miguel que
aún sin conocerte, se que me eres mi
ángel de la guarda que me cuida
desde arriba.*

*Al Amor Mío, que
encontré en mi camino y me
brinda su cariño sincero
convirtiéndose en la inspiración
para mi vida.*

*A los profesionales del
Instituto Nacional de Salud,*

*A los Ingenieros y
Arquitectos que han trabajado
junto a mí en el Instituto de
Salud y,*

*A mi Asesor Ing. Oscar
Casas ;*

*que desinteresadamente
me han apoyado y guiado para
la culminación de este trabajo,
sólo puedo decirles:*

Gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
<u>CAPITULO 1</u> GENERALIDADES	5
1.1 Antecedentes	5
1.2 Objetivos del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina	5
1.3 Alcance del Proyecto	6
1.4 Descripción del Proyecto	6
1.4.1 Normas de Bioseguridad Nacionales e Internacional a cumplir en este tipo de proyectos.	12
1.4.2 Supervisión del Proyecto y de las Instalaciones	13
1.5 Características del Laboratorio de Bioseguridad	13
a) Nivel de Bioseguridad 2(NBS 2).	14
b) Nivel de Bioseguridad 3(NBS 3) y 3 Superado.	14
1.6 Programación de Ambientes del Laboratorio	15
<u>CAPITULO 2</u> PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS	21
2.1 Introducción	21
2.2 Planificación de Operaciones	24
2.3 Organización de Obra	24
2.4 Sistema de Control de Obra	27
2.4.1 Seguimiento del progreso del proyecto	27
2.4.2 Información por actualizar en la programación	27
2.4.3 Seguimiento de los avances de obra	28
2.4.4 Evaluación y ajuste de la programación	30
2.4.5 Estrategias para reducir la programación	31
2.4.6 Estrategias para resolver la sobreasignación de recursos	32
2.4.7 Estrategias para reducir los costos de un proyecto y administrar los flujos de caja	33

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
<u>CAPITULO 1</u> GENERALIDADES	5
1.1 Antecedentes	5
1.2 Objetivos del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina	5
1.3 Alcance del Proyecto	6
1.4 Descripción del Proyecto	6
1.4.1 Normas de Bioseguridad Nacionales e Internacional a cumplir en este tipo de proyectos.	12
1.4.2 Supervisión del Proyecto y de las Instalaciones	13
1.5 Características del Laboratorio de Bioseguridad	13
a) Nivel de Bioseguridad 2(NBS 2).	14
b) Nivel de Bioseguridad 3(NBS 3) y 3 Superado.	14
1.6 Programación de Ambientes del Laboratorio	15
<u>CAPITULO 2</u> PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS	21
2.1 Introducción	21
2.2 Planificación de Operaciones	24
2.3 Organización de Obra	24
2.4 Sistema de Control de Obra	27
2.4.1 Seguimiento del progreso del proyecto	27
2.4.2 Información por actualizar en la programación	27
2.4.3 Seguimiento de los avances de obra	28
2.4.4 Evaluación y ajuste de la programación	30
2.4.5 Estrategias para reducir la programación	31
2.4.6 Estrategias para resolver la sobreasignación de recursos	32
2.4.7 Estrategias para reducir los costos de un proyecto y administrar los flujos de caja	33

2.5	Programación de obra	35
2.5.1	Planeamiento Regional	35
2.5.2	Planeamiento para la Ejecución de Obra	36
2.5.3	Programación de Obra	37
A)	Ciclograma	37
B)	Diagrama Gantt	40
B.1)	Tiempo de Programación	41
B.2)	Recurso Humano	47
<u>CAPITULO 3</u>	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	49
3.1	Introducción	49
3.2	Variables que Intervienen en un Proceso Construcción	50
3.3	Procesos Constructivos en Arquitectura, Acabados Especiales	50
3.3.1	Piso Polímero	50
3.3.2	Tableros Acrílicos tipo Corian	64
3.3.3	Pintura Poliuretana en muros y cielo raso	80
3.3.4	Acabados Especiales	85
3.4	Procesos Constructivos en Instalaciones Sanitarias	91
3.4.1	Redes Sanitarias	91
3.4.2	Sistema de Evacuación de Agua Residuales	97
3.4.2.1	Tanque de Homogenización y Tratamiento Térmico	100
3.4.3	Tanque de Petróleo	113
3.4.4	Incinerador Pirolítico	116
3.4.5	Caldero de Vapor	123
3.5	Procesos Constructivos en Instalaciones Eléctricas	126
3.5.1	Grupo Electrógeno	126
3.5.2	Sistema Ininterrumpido de Energía Eléctrica	129
3.6	Procesos Constructivos en Instalaciones Electromecánicas	133
3.6.1	Cámaras Frías y Estufas	133
3.6.2	Sistema de Aire Acondicionado	137

<u>CAPITULO 4</u>	RENDIMIENTO DE OBRA Y COSTOS DE OBRA	143
4.1	Introducción	143
4.2	Análisis de Costos Unitarios	145
4.2.1	Partidas de Arquitectura	145
4.2.2	Partidas de Estructuras	148
4.2.3	Partidas de Instalaciones Sanitarias	151
4.3	Análisis de Presupuesto de Obra	154
4.4	Comparativo del Presupuesto del Laboratorio con otros Tipos de Obras	162
<u>CAPITULO 5</u>	CALIDAD EN LA OBRA	164
5.1	Introducción	164
5.2	Calidad y competitividad empresarial	166
5.3	Gestión de la Calidad	168
5.4	La Calidad en el sector construcción	169
5.4.1.	Peculiaridades de la industria de la construcción	169
5.4.2.	La Calidad como satisfacción total de clientes externos e internos de la empresa.	171
5.5	Calidad en el Proyecto	172
5.5.1.	Calidad en el Proyecto	173
5.5.1.1.	Puntos débiles del Proyecto	173
5.5.2.	La influencia del Proyecto sobre el costo total de un edificio	173
5.6	Agentes que intervienen en el Proyecto	175
5.6.1.	Problemas Asociados a los diseños.	175

<u>CAPITULO 6</u>	PRESUPUESTO DE OBRA	178
6.1	Estudio de un Presupuesto	180
6.1.1	Costos que se deben considerar en un presupuesto	180
6.1.2	Etapas en el Estudio de un presupuesto	182
6.2	Componentes de costo de cada partida	187
6.2.1	Costos base de la Mano de Obra	187
6.2.2	Costos base de los Materiales	189
6.2.3	Costos base de los Equipos	190
6.3	Justificación de Precios Unitarios	191
6.4	Estudio de Gastos Generales de Obra	193
6.5	Gastos Generales Indirectos	194
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		196
A.	Conclusiones	196
B.	Recomendaciones	201
ANEXOS		202
	Anexo A: Glosario de Términos Biomédicos	204
	Anexo B: Especificaciones Técnicas	210
	Anexo C: Presupuesto de Obra	274
	Anexo D: Planos de Obra	290
	Anexo E: Plan de Manejo Ambiental	299
BIBLIOGRAFÍA		321

ÍNDICE DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
1.1 Plano del Plan de Desarrollo del INS	8
1.2 Zonas de Distribución del Laboratorio	9
2.1 Ciclo de la Planificación	22
2.2 Niveles de Planificación	23
3.1 Detalle de unión de Tableros Acrílicos	64
3.2 Detalle de colocación de Tableros	65
3.3 Vista en perfil de Instalación de Tableros	66
3.4 Perforaciones en superficies acrílicas	67
3.5 Traslape correcto en zócalos y mandiles para superficies acrílicas	67
3.6 Uniones de Planchas Acrílicas	68
3.7 Distribución de Redes Sanitarias (PVC y Acero Inoxidable)	93
3.8 Esquema Isométrico del Sistema de Tratamiento de Desagüe	98
3.9 Tratamiento de Desagüe de los Niveles 3 y 3 Superado	98
3.10 Corte de Tratamiento de Desagüe de los Niveles 3 y 3 Superado	99
3.11 Detalle de Desagüe de Tanque de Tratamiento de Desagüe	99
3.12 Detalle de la Cámara de Enfriamiento	100
3.13 Tanque de Tratamiento Térmico	105
5.1 Calidad en el Proyecto	172
6.1 Fases en la estimación de costos en el proceso constructivo	178
6.2 Esquema de subdivisión de los costos ha considerar en un Presupuesto	181

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

		<u>Pág.</u>
3.1		
al 3.22	Procesos Constructivos de Piso Polímero	53 al 63
3.23		
al 3.41	Procesos Constructivos de Tableros Acrílicos	69 al 79
3.42		
al 3.48	Procesos Constructivos de Pintura Epoxica	82 al 85
3.49		
al 3.55	Acabados Especiales	86 al 90
3.56		
al 3.61	Procesos Constructivos de Inst. Sanitarias	94 al 96
3.62		
al 3.76	Tanque de Homogenización y Tratamiento Térmico	101 al 112
3.77		
al 3.80	Tanque de Petróleo	114 al 115
3.81		
al 3.87	Incinerador Pirofítico	119 al 122
3.88		
al 3.89	Caldero de Vapor	125
3.90		
	Grupo Electrónico	128

		<u>Pág.</u>
3.91		
al 3.94	UPS	131 al 132
3.95		
al 3.101	Cámaras Frías y Estufas	134 al 137
3.1.02		
al 3.107	Aire Acondicionado	140 al 142

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<u>Pág.</u>
2.1 Vista en Tres Dimensiones del Laboratorio de Microbiología de Nivel de Bioseguridad 3	38
2.2 Distribución de las Unidades de Producción de la Obra Laboratorio de Microbiología de Nivel de Bioseguridad 3	39
2.3 Distribución de las Unidades de Producción de la Obra Laboratorio de Microbiología de Nivel de Bioseguridad 3, según plano general de obra	39
2.4 Distribución de Recursos Humano vs. Tiempo (Semanas)	48
2.5 Distribución de Recursos Humano vs. Tiempo (Meses)	48
4.1 Incidencias del Costo de Presupuesto en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3	155
4.2 Incidencias del Costo en las partidas de Trabajos Preliminares en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3.	156
4.3 Incidencias del Costo en las partidas de Movimientos de Tierra en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3	157
4.4 Incidencias del Costo en las partidas de Arquitectura en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3	158
4.5 Incidencias del Costo en las partidas de Estructuras en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3	159
4.6 Incidencias del Costo en las partidas de Instalaciones Sanitarias en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3	160

4.7	Incidencias del Costo en las partidas de Instalaciones Eléctricas en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3	161
4.8	Comparación de Varios Tipos de Presupuesto	162
7.1	Costo por Especialidades del Presupuesto	198
7.2	Costo de Presupuestos	200

ÍNDICE DE TABLAS

	<u>Pág.</u>
2.1 Tiempos de Programación	41
2.2 Distribución de Recursos por Categorías	47
4.1 Costo del Presupuesto	154
4.2 Costo del Presupuesto discriminado por partidas	155
4.3 Indicadores de partida de Obras provisionales y trabajos Preliminares	156
4.4 Indicadores de la partidas de movimientos de tierras	157
4.5 Indicadores de las Partidas de Arquitectura	158
4.6 Indicadores de las Partidas de Estructuras	159
4.7 Indicadores de las partidas de Instalaciones Sanitarias	160
4.8 Indicadores de las Partidas de Instalaciones Eléctricas	161
4.9 Comparación de Presupuesto del Laboratorio con otros tipos de Obras	162
5.1 Origen de las Fallas en Edificaciones	174
6.1 Ejemplo de precio unitario de mano de obra	188
6.2 Ejemplo de precio unitario de materiales	189
6.3 Ejemplo de precio unitario de maquinarias y equipos	190
6.4 Información recurrida para justificar precios unitarios de las Partidas	192
6.5 Formato del modelo de justificación de precios unitarios	
7.1 Costo por Especialidades del Presupuesto	198

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis tiene como fin dar a conocer los procesos constructivos especiales que se han desarrollado en el Laboratorio de Microbiología y Biomedicina, el primero que se construye en América del Sur de Nivel de Seguridad 3, donde se investigará enfermedades como la malaria, sida, antavirus tuberculosis resistente, hégola, fiebre amarilla y cólera que han reemergido de manera alarmante en las últimas dos décadas. Este Laboratorio de Microbiología y Biomedicina formará parte de la Red Mundial de Laboratorios de Investigación en enfermedades infecciosas. El Laboratorio de Microbiología y Biomedicina está ubicado en Av. Defensores del Morro (Ex Huaylas) 2268 Chorrillos en la ciudad de Lima, propiedad del Instituto Nacional de Salud.

La elaboración de la presente tesis se ha realizado con el estudio del Expediente Técnico, y a partir de este se ha realizado el seguimiento de las partidas especiales de la obra a analizar. Así mismo se han realizado visitas periódicas a obra con entrevistas con los profesionales del Ministerio de Salud (INS), conjuntamente con el Arq. Jorge de los Ríos, Consultor General del proyecto, Arq. Oswaldo Núñez Supervisor Externo de la Obra e Ing. Walter Vivas Contreras Residente de Obra, quienes han aportado con sus conocimientos para la realización del presente trabajo de tesis.

La idea de esta tesis es dar a conocer además las especificaciones técnicas en este tipo de proyecto de este Nivel de Bioseguridad 3 de acuerdo a las normas y parámetros de alcanzar.

Del trabajo realizado se ha podido obtener el desarrollo de los procesos constructivos que lo diferencian de otras construcciones civiles como son: los acabados especiales (piso polímero, pintura poliuretano en paredes interiores y carpintería, tablero acrílicos corian), instalaciones sanitarias (sistema de tratamiento de desagüe: tanque de homogenización, tanque de tratamiento térmico, redes sanitarias especiales), instalaciones electromecánicas (sistema de aire acondicionado: control de presiones por ambientes) que presenta este tipo de proyectos, así como los rendimientos de estas partidas, y además los indicadores económicos para la construcción (costo por m², incidencias en cada una de las especialidades: estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias, eléctricas y electromecánicas), que servirán en proyectos similares que se ejecuten, de este nivel de Bioseguridad.

Del seguimiento de los procedimientos constructivos de las partidas especiales, se han determinado sus insumos y rendimientos, que servirán de base de datos para la elaboración de análisis de costos en proyectos de este Nivel de Bioseguridad o similares.

SUMARIO

El Capítulo 1 trata de la Descripción del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina estudio realizado en la presente investigación. Se hace la definición de las características de los Niveles de Seguridad en Laboratorio de Bioseguridad.

El Capítulo 2 se ocupa del Planeamiento y Programación de Obra, se hace referencia a la programación de obra representada en un Ciclograma y un diagrama Gantt que ha sido llevada en la construcción del Laboratorio, así como el recurso humano utilizado para dicha construcción.

El Capítulo 3 trata sobre los Procedimientos Constructivos, procedimientos que diferencia de otras construcciones como : piso polímero; tableros acrílicos (corian); pintura epoxica; acabados especiales: antisifones, ducha con sistemas intertrabado, puerta de emergencia, ducha lavaojos, luminarias herméticas; redes sanitarias especiales; sistema de evacuación de aguas residuales: tanque de homogenización, tanque de tratamiento térmico; tanque de petróleo; incinerador; caldero de vapor; grupo electrógeno; UPS, cámaras frisa y estufas; sistema de aire acondicionado: ductos metálicos, rejillas y difusores, tubería de agua helada.

El Capítulo 4 nos informa sobre los Rendimientos de Obra y Costos de Obra, refiriéndose a los análisis de costos unitarios obtenidos de la toma de datos en la construcción de la obra, y se ha realizado un estudio del presupuesto indicando los costos en este tipo de obra y las incidencias por especialidades.

El Capítulo 5 referido a la Calidad de la Obra, en el sector de la construcción: como la satisfacción total al cliente; en el proyecto: como la integración de los agentes que componen el proyecto.

El Capítulo 6 trata del estudio del Presupuesto de Obra, nos informa los costos relacionados para la ejecución de un presupuesto, costo de mano de obra, costo de materiales, costo de equipo. Así mismo se refiere a los gastos generales de obra directo e indirecto.

Conclusiones y Recomendaciones a las que se llegó producto de la investigación.

El Anexo A se presenta un Glosario de Términos Biomédicos para la comprensión de la presente tesis, como el uso de trabajos de los Laboratorios de Microbiología.

En el Anexo B relacionado a las Especificaciones Técnicas generales que se requieren para la construcción de este tipo de proyectos, indicando las características principales que se debe de cumplir.

El Anexo C se da a conocer el Presupuesto de la Obra: Laboratorio de Microbiología y Biomedicina.

El Anexo D se presenta los planos principales de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina de Nivel de Seguridad 3, para una mejor referencia con el presente estudio.

A-02 Planta de Laboratorio

A-03 Planta de Laboratorio : Zona de Servicio

IS-01 Instalaciones de Desagüe 1er Piso

IS-02 Instalaciones de AF, y ACI 1er Piso

IS-03 Instalaciones Sanitarias: Zona de Servicio

AA-01 Aire Acondicionado Planta 1er Nivel

AA-02 Aire Acondicionado Planta: Techo Ubicación de Equipo

AA-04 Aire Acondicionado Detalle de Instalación de Ductos y Equipos

El Anexo E se presenta el Plan de Manejo Ambiental, referido al Estudio de Impacto Ambiental.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

El proyecto contempla la construcción del edificio, instalaciones y puesta en funcionamiento del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina del Instituto Nacional de Salud en la Ciudad de Lima, distrito de Chorrillos.

Dicho laboratorio de Investigación estará destinado a trabajar en proyectos relacionados a las enfermedades infecciosas que le corresponden por su ubicación e importancia.

El proyecto considera la construcción de Laboratorios de Nivel de Bioseguridad 2, 3 y 3 Superado (como se define internacionalmente a proyectos similares), con las áreas administrativas y servicios de apoyo requeridos.

1.2 OBJETIVOS DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Y BIOMEDICINA

La misión de este Laboratorio es realizar investigaciones para el desarrollo y aplicación de métodos de diagnóstico rápido, estudios en vectores y reservorios, estudios en enfermedades emergentes y reemergentes, y estudios epidemiológicos para estas enfermedades.

1.3 ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto de ingeniería consta de planos, memoria descriptiva, especificaciones técnicas, análisis de costos, metrados, presupuesto y cronograma valorizado de avance de obra, considerando cada una de las siguientes especialidades:

- *Arquitectura:* Comprende ubicación y obras exteriores, plantas, cortes y elevaciones de la construcción y detalles.
- *Estructuras:* Comprende cimentación, encofrados, columnas, vigas, escaleras y detalles.
- *Instalaciones Sanitarias:* Describe las redes y puntos de desagüe, agua destilada, gas y otros.
- *Instalaciones Eléctricas:* Comprende las instalaciones de fuerza, tomacorrientes, alumbrado, comunicaciones y otros.
- *Instalaciones Mecánicas:* Comprende el equipamiento y distribución del aire acondicionado, inyección y extracción de aire y detalles, así como incinerador, estufas, cámaras frías y caldero.

1.4 DESCRIPCION DEL PROYECTO

La posición escogida del edificio en el terreno se encuentra determinada por el uso actual de la propiedad, con sus vías y edificaciones y las precisiones de uso futuro según el plano de desarrollo 2002-2006 del Instituto Nacional de Salud que se adjunta en el Anexo "A".

En el proyecto se aprecian dos pabellones, el principal de los cuales contiene los ambientes operativos y de recepción del complejo, mientras que el otro está destinado a los servicios, como se aprecia en la Figura 1.1.

Para el mejor entendimiento del proyecto se presenta la siguiente ficha:

INFORMACIÓN GENERAL DE OBRA

- 1.- Ubicación : AV. DEFENSORES DEL MORRO (EX HUAYLAS) 2268
CHORRILLOS
- 2.- Propiedad: INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
- 3.- Proyectista : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA (OFICINA
CENTRAL DE INFRAESTRUCTURA)
- 4.- Constructor: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA (OFICINA
CENTRAL DE INFRAESTRUCTURA)
- 5.- Modalidad de Ejecución de Obra : POR ENCARGO
- 6.- Presupuesto de Obra (Agosto del 2002): **8'371,055.11 NUEVOS SOLES**
- 7.- Área de Terreno: **6,119.25 M2**
- | | | |
|--------------------------------|---------|----|
| ÁREA TECHADA | | |
| Primer Piso (Laboratorios) | 1968.75 | M2 |
| Segundo Piso (Sala de Filtros) | 141.75 | M2 |
| Zona de Servicio | 270.00 | M2 |
| | <hr/> | |
| | 2380.50 | M2 |
| ÁREAS LIBRES | | |
| Jardín Exterior | 3030.00 | M2 |
| Patio de Servicio | 627.75 | M2 |
| Patio de Aire Acondicionado | 81.00 | M2 |
| | <hr/> | |
| | 3738.75 | M2 |
- 8.- Plazo de Obra: 10 MESES
- 9.- Ing. Residente de la OCI –UNI : ING. MARCOS SALAZAR PAREDES
ING. WALTER VIVAS CONTERAS
- 10.- Supervisor del Instituto Nacional de Salud:
ARQ. OSWALDO NÚÑEZ CARVALLO

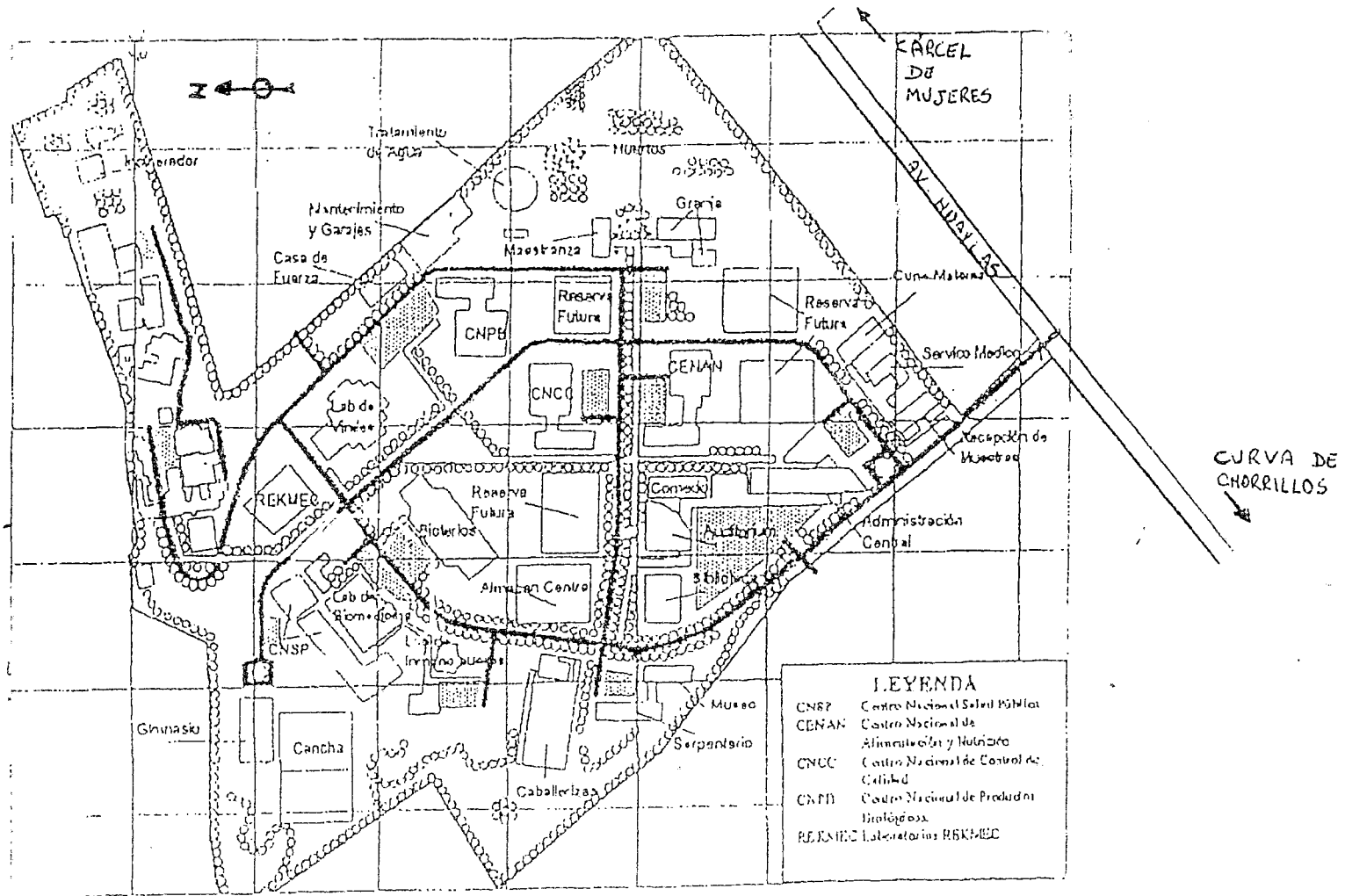


Figura 1.1
Plano de Plan de Desarrollo del Instituto Nacional de Salud
Fuente: Instituto Nacional de Salud.

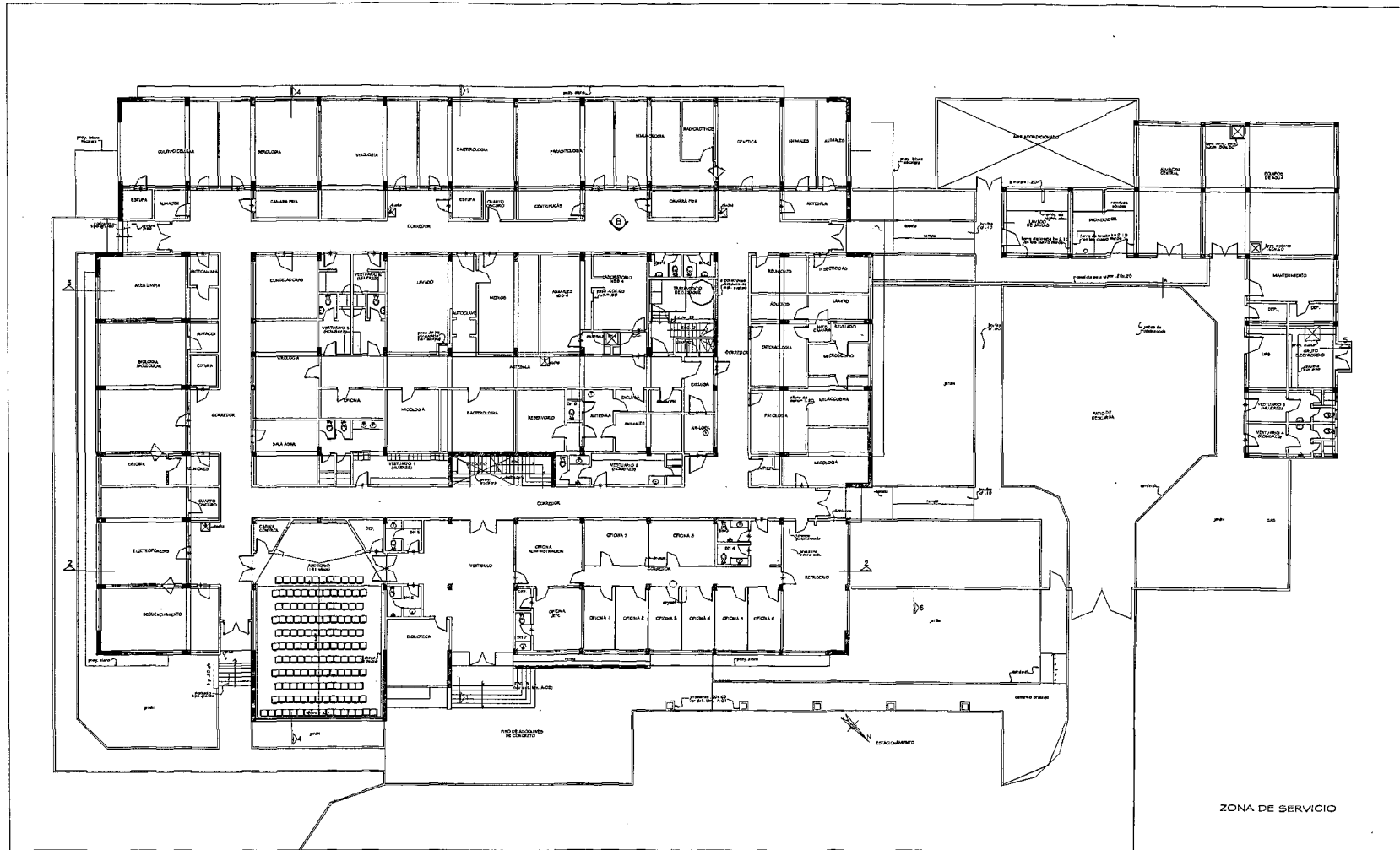


Figura 1.2
Zonas de distribución del Laboratorio
Fuente: Expediente Técnico Obra: "Laboratorio de Microbiología y Biomedicina del INS".

En el edificio principal se pueden identificar tres zonas:

Zona 1

- Espacios de recepción y apoyo, con vestíbulo de ingreso, biblioteca, auditorio con equipamiento completo para 141 personas, baños para público, secretaría y jefatura, oficinas de investigación, baños de personal y espacio de refrigerio. La construcción será normal, con pisos de alfombras o losetas de alto tránsito, pintura de látex sobre muros tarrajados, y falso cielo acústico.
- El auditorio será una sala moderna preparada para una óptima visibilidad y recepción acústica, con butacas fijas, acolchadas y de asiento rebatible. Para ello se ha diseñado con piso inclinado y alfombrado, muros aislados acústicamente del ruido exterior, con paneles de techo reflejantes para una buena distribución del sonido, y dotada de todos los adelantos en ayudas acústicas y visuales.

Zona 2

- Zona de nivel de bioseguridad 2 (NBS2) con laboratorios diversos donde se realizan trabajos que suponen bajo peligro de contaminación, equipados y apoyados por cámaras frías, estufas, cuartos oscuros, sala de refrigeración y sala Agar, Lavado y Esterilización, Preparación de Medios, Salas para Animales Inoculados, Microscopio Electrónico y servicios higiénicos. En la zona de ingreso, se ha previsto vestuarios separados para hombres y mujeres, proporcionados con el número de usuarios previstos.
- Se comunica con la zona de bioseguridad 3 mediante un "air lock" y una autoclave de frontera, ubicada en la Sala de Lavado y Esterilización. La construcción estará preparada para una óptima limpieza y mantenimiento mediante pisos y contrazócalos sanitarios de polímeros y muros con base de pintura epóxica. Las puertas serán de fierro, y las ventanas exteriores de aluminio y cristal laminado. Las ventanas interiores tendrán carpintería de fierro y cristal laminado incoloro.

- Las mesas fijas serán de concreto revestido en Material acrílico, con cajonería, repisas y puertas de melamine para lo cual se han preparado diseños modulares y típicos.

Zona 3

- Zona de Bioseguridad 3, con acceso controlado mediante vestuarios y duchas separadas para mujeres y hombres a ambientes dotados de presión negativa. Una antesala a (-30) Pascales da acceso a los laboratorios de investigación (-45) y a la zona de trabajo con animales inoculados y reservorio, (-45 y -60 Pascales), previa esclusa con vestuario.
- Esta antesala permite también el único acceso a la sala de filtros del aire extraído de los ambientes contaminados, ubicado en 2do. piso(-45 Pascales), y a la sala de tratamiento de afluentes líquidos que no tendrá otro contacto con el exterior, (-60 Pascales).
- Se ha previsto una salida de escape de emergencia desde esta zona. Una autoclave de frontera y un air-lock constituyen la única salida del material hacia el resto de la edificación. Se incluye una zona Laboratorios de un nivel de Bioseguridad 3 superado con acceso mediante otra esclusa con ducha. Sus ambientes uno de trabajo (a-45 Pascales) y otro de animales en estudio (a-60 Pascales) están comunicados mediante autoclave y cabina de flujo laminar.
- Los acabados en estas zonas serán semejantes a los previstos en los laboratorios de NBS2, aunque los muebles fijos estarán levantados sobre plataformas de concreto y polímeros, y en los laboratorios NBS 3, las ventanas tendrán doble cristal para mayor seguridad en caso de rotura. En la zona del Laboratorio de nivel 3 Superado la losa del piso estará reforzada con una malla de fierro de 3/8" cada 0.30m en su parte superior. Los sobrecimientos adicionalmente será convenientemente impermeabilizados para evitar cualquier contaminación a través del subsuelo.

- Exteriormente la edificación será de cemento tarrajado, con un contrazócalo de granito artificial de altura variable para proteger de la humedad la parte inferior del muro que será cuidadosamente impermeabilizado como se ha indicado. La parte superior de las ventanas estará protegida por aleros para evitar en los ambientes de trabajo el asoleamiento directo, dado que la orientación del edificio permite a ciertas horas el ingreso del sol por todos los frentes.
- Como el edificio estará preparado para la edificación de un 2º piso y ha visto necesario dejar a la vista las bases de las futuras columnas, con un borde de 0.30m que las oculta. Se ha definido asimismo el lugar que ocuparán 2 escaleras que se construirán en el futuro para el 2º. piso, además de la prevista en esta etapa. Todas las instalaciones de aire estarán concentradas en la parte central del pabellón principal, ocultas por un tabique de altura suficiente (1.80m) permitiendo así el uso futuro de todo el perímetro de la segunda planta.

1.4.1 Normas de Bioseguridad Nacionales e Internacional a cumplir en este tipo de proyectos.

Para el presente Proyecto, debido a su importancia y los objetivos que este ha de cumplir se ha considerado las siguientes normas de Bioseguridad:

Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories.

U.S. Department of Health and Human Services.

Centers for Disease Control and National Institutes of Health.

Fourth Edition. May 1999.

Manual de Normas de Bioseguridad.

Ministerio de Salud. Perú.

Serie de Normas Técnicas N° 18.

Barreras Secundarias. Resumen de Requisitos según Nivel de Bioseguridad.

Comisión de Bioseguridad. SENASA. Argentina.

1.4.2 Supervisión del Proyecto y de las Instalaciones

El Comité Científico para los Nuevos Laboratorios del Instituto Nacional de Salud nombrado por Resolución Jefatural N° 130-99-J ha supervisado todas las etapas del proyecto.

Una vez finalizada la construcción del laboratorio y la puesta en funcionamiento de todas sus instalaciones, el Comité Científico evaluará las condiciones de Bioseguridad del mismo, efectuando antes de su aprobación pruebas para verificar la hermeticidad y estanqueidad de los ambientes que lo requieran, niveles de depresión, sistema de control y cambio de filtros, funcionamiento de autoclave de frontera y air-lock, control de acceso de personal, funcionamiento de UPS, Grupo Electrógeno, Incinerador y Tratamiento de Efluentes y todos los aspectos que permitan su normal funcionamiento.

Para la ejecución del proyecto se ha contado con profesionales de primer nivel como son: el Arq. Jorge de los Ríos, consultor general del proyecto, de la Dra. Ana María Espinoza, el Dr. Cesar Cabezas y la Dra. Susana Zurita en los aspectos científicos, de la Dra. Nora Reyes representante de la Alta Dirección de los Institutos, y la ilustrada contribución del Dr. Eduardo Maradei, consultor internacional, quienes han contribuido de manera importante a enriquecer el estudio.

1.5 CARACTERÍSTICAS DEL LABORATORIO DE BIOSEGURIDAD

Las misiones y funciones de este laboratorio y las normas que debe cumplir implican requisitos constructivos y de instalaciones además de las buenas prácticas de laboratorio para evitar la contaminación del personal y el escape de microorganismos patógenos hacia el exterior.

El personal estará capacitado para manipular agentes patógenos de alto riesgo y supervisado en forma permanente por investigadores expertos.

Las instalaciones permitirán los procedimientos relacionados con la manipulación de agentes infecciosos en forma segura dentro de cabinas de seguridad biológica, con personal que utilice equipos de protección y vestimenta apropiados.

a) Nivel de Bioseguridad 2(NBS 2).

En este Nivel de Bioseguridad se incluyen los laboratorios descritos conjuntamente con su equipamiento en apéndice adjunto.

Barreras Primarias

- Se incluyen Cabinas de Seguridad Biológica Clase II

Barreras Secundarias

- Todas las superficies (paredes, pisos, cielorrasos) serán de fácil limpieza y desinfección y sin juntas.
- Las mesas de trabajos serán impermeables, sin juntas y resistentes a ácidos, álcalis, solventes y calor.
- Las ventanas deberán ser selladas.
- Las puertas tendrán mecanismos de cierre automático.
- El personal deberá contar con vestuarios para el cambio de ropa.
- La ventilación será mecánica, con flujo de inyección y extracción de aire con filtros de 25% a 40% de eficiencia.
- Aire acondicionado.
- Duchas y lavaojos para emergencias en lugares estratégicos.

b) Nivel de Bioseguridad 3(NBS 3) y 3 Superado.

Barreras primarias

- Cabinas de Seguridad Biológica Clase II
- Máscaras, respiradores, trajes con respirador autónomo.

Barreras Secundarias

- El acceso será restringido y controlado.
- Sistema de esclusas para el acceso, con vestuarios dobles (sucio y limpio) separados por duchas con puertas intertrabadas y herméticas.

- Paredes, pisos, techos y muebles de fácil limpieza y desinfección. Sin juntas y con esquinas redondeadas.
- Puertas con sistema de cierre automático.
- Mesas de trabajo impermeables, resistentes a ácidos, álcalis, solventes y calor. Sin juntas.
- Ventanas fijas (herméticas) con doble vidrio.
- Autoclave de frontera.
- Air lock para fumigación con formol.
- Ventilación con sistema de inyección y extracción independientes.
- Presión negativa diferenciada.
- Extracción de aire a través de filtros HEPA 99,97% de eficiencia DOP y prefiltro.
- Aire acondicionado.
- Tratamiento de efluentes líquidos.
- Ducha y lavajos para emergencias en lugares estratégicos y lavatorio con comando a pedal en Virología.
- Salida de emergencia.
- Equipamiento accesorio
- Incinerador u horno pirolítico.
- Equipamiento para salida de información (fax ó PC en red)

1.6 PROGRAMACIÓN DE AMBIENTES DEL LABORATORIO

Los laboratorios se han dividido en alas para la ubicación de ambientes de acuerdo a su función y requerimientos. No se considera trabajo secretarial ni administrativo dentro de los laboratorios pero sí interconexión a través de una red de cómputo.

Los laboratorios se han diseñado de acuerdo a un módulo básico de 4.5 m x 4.5 m. Los laboratorios que se componen de varios ambientes tendrán comunicación interna entre ellos. En general habrá ventanas entre todos ellos.

Las mesas de trabajo tendrá un fondo de 75 cm que deberán alojar los equipos descritos, y considerando un espacio para trabajo del personal (un metro cincuenta de mesa lineal por persona), y un lavatorio. Tendrán muebles bajo las mesas con cajones y puertas dobles y muebles colgantes con estantes con puertas dobles.

Habrà duchas de emergencia con lavajos en los pasajes. Estos tendrán falso cielo acústico con iluminación enrasada. Las puertas de los laboratorios tendrán una ventana de vidrio para registro visual e iluminación natural de los pasajes. Todas las puertas tendrán retorno automático.

a) Nivel de Bioseguridad 2(NB2)

Ala 1:

- Vestuarios separados para hombres y mujeres.
- Servicios higiénicos anexos a los vestuarios.
- Área de limpieza.
- Electroforesis y Secuenciamiento; separados por mampara en dos ambientes.
- Espacio para 3 personas en Electroforesis y 3 personas en Secuenciamiento, Además un cuarto oscuro con acceso a Electroforesis de aproximadamente 2.0 x 2.0 m.
- Biología molecular: un ambiente con un pequeño almacén. Espacio para 5 personas
- Sala de Agar: ambiente para 2 personas.
- Área Limpia: un ambiente con precubículo (vestidor) al ingreso. Espacio para 2 personas.
- Cultivo celular: un ambiente para 2 personas con un cuarto estufa de 2.0 x 1.5 m.

Ala 2:

- Cámara fría: de aprox. 1.80 x 3 m.
- Serología y PCR: 1 ambiente para 4 personas cerca de cámara fría.

- Sala de Congeladoras: 1 ambiente cerca de Serología, con espacio para 2 congeladoras verticales y 6 horizontales.
- Cuarto oscuro: cerca de Virología y sala de congeladoras, espacio para 2 personas.
- Virología: 1 ambiente para 5 personas.
- Bacteriología: un ambiente separado en dos con mesadas para 2 personas c/u.
- Sala de centrifugas: entre Virología y Bacteriología. Espacio para 2 centrifugas de pie y mesada para 4 centrifugas.
- Cuarto estufa: entre Bacteriología y Parasitología, de aprox. 2.40 x 3 m.
- Parasitología: un ambiente para 3 personas.
- Inmunología: un ambiente para 2 personas, con una Sala de Radioactivos para 1 persona.
- Genética: un ambiente para 2 personas.

Ala 2 A:

- Sala de Lavado y Esterilización: un ambiente para 5 personas con autoclave de frontera.
- Sala de Medios de Cultivo: un ambiente para 2 personas, cerca de cámara fría.

Ala 3:

- Sala de Reuniones.
- Animales Inoculados: para Bacteriología y Parasitología.
- Animales Inoculados: para Virología.
- Entomología: un ambiente para 2 personas.
- Insecticidas para 1 persona.
- Insectario para larvas y adultos, con esclusa previa, sin ventanas.
- Patología: 1 ambiente para dos personas comunicado con,
- Microscopía Electrónica: tres ambientes uno para 1 persona, otro para el microscopio y 1 persona y otro para revelado y 1 persona.
- Micología: un ambiente para dos personas.
- Cuarto de limpieza.
- Salida de Air-Lock.

b) Nivel de Bioseguridad 3(NB3)

Comprende dos áreas, una de laboratorio y otra para inoculación de animales de experimentación y reservorios, con áreas y equipamiento propio que incluye vestuarios limpio y sucio separados por duchas, air-lock, autoclave de frontera, sala de tratamiento de aire y sala de tratamiento de efluentes líquidos por calor (134° C durante 30 minutos).

El laboratorio NBS3 dada sus características de laboratorio de contención está ambientalmente aislado del resto del edificio, debiendo considerarse para ello todos sus servicios independientes. Las ventanas de comunicación con la zona NBS2 tendrán doble cristal. Todas las puertas tendrán retorno automático y algunas tendrán doble contacto y cerrajería con manija de presión para lograr una absoluta hermeticidad.

Permite además el acceso a un nivel 3 Superado (NB4) constituido por una Sala de animales Inoculados (a -60 Pascales) comunicada mediante autoclave y cabina (a -60 Pascales) con un laboratorio (a -45 Pascales). El acceso será mediante esclusa con ducha.

Ambientes:

- Exclusa de ingreso.
- Vestuario limpio y sucio con duchas para 10 personas entre hombres y mujeres, con puertas de duchas intertrabadas.
- Antesala de distribución.
- Un laboratorio de Virología, dividido por mesada en dos ambientes para 2 personas cada uno.
- Un laboratorio de Bacteriología, para 2 personas.
- Un laboratorio de Micología, para 1 persona.
- Oficina.
- Exclusa para ingreso al área de animales.

- Antesala y baño con ducha.
- Sala para animales inoculados.
- Una sala para reservorio.
- Sala de tratamiento de efluentes.
- Escalera y sala de filtros (2° piso).
- Air-lock.
- Autoclave de frontera comunicada con Sala de Lavado.
- Un área de NBS4 para animales comunicada a través de cabina, autoclave de frontera, ducha y vestidor con una Sala de trabajo.
- Limpieza.
- Salida de emergencia.

c) Área Administrativa

Se ha considerado:

- Recepción con atención al público y central de comunicaciones.
- Oficina de secretaría.
- Oficina de jefe con SSHH.
- Oficinas para investigadores (10 personas).
- SSHH para investigadores.
- Sala de refrigerio.
- Biblioteca.
- Auditorio para 140 personas.
- SSHH para público (2).

d) Área de Servicio

- Sala de lavado de jaulas.
- Sala de incinerador y residuos sólidos.
- Almacén general.
- Sala de equipos, con cisterna y bombas, agua destilada, ablandadores y caldero.
- Oficina de mantenimiento y depósitos.
- Grupo electrógeno de emergencia.

- UPS y tableros eléctricos.
- Vestuarios y baños de personal de servicio (2).
- Tanque de gas.
- Patio para equipos de Aire Acondicionado.
- Patio de descarga.

CAPÍTULO 2

PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA

2.1 INTRODUCCIÓN

La planificación es una herramienta fundamental para la toma de decisiones en la construcción, y por lo tanto, para la administración de proyectos u obra. Sin planificación, el recurso de la acción se transforma en una serie de cambios aleatorios de dirección. Sin el marco de referencia aportado de la planificación, el seguimiento y posteriormente el control no tienen sentido.

La planificación puede ser definida como la determinación de la metodología o camino que se va a utilizar para el cumplimiento de un objetivo específico. Una buena planificación asegura que cada tarea la oportunidad de ser ejecutada correctamente, en el lugar apropiado y en el momento oportuno. Es decir, la planificación tiene como propósito principal lograr el cumplimiento de un objetivo con la mínima interferencia producida por eventos que puedan retrasar o detener su logro.

Otra función importante de la planificación es la de servir como base de referencia para el seguimiento y el control. El seguimiento corresponde al proceso de obtención de la información sobre la obra, necesaria para el control. Control es el

proceso de toma de decisiones sobre la base de la información respecto a la situación actual, para actuar sobre el desarrollo futuro de un obra y asegurar así el cumplimiento de los objetivos planteados La planificación permite una utilización eficiente de los recursos y fortalece la posición del administrador. Esto ultimo debido a que se puede minimizar las influencias negativas y transferir responsabilidades directivas a otros.

La función de la planificación y control se desarrolla de una forma dinámica y continua, dentro de lo que se conoce como el ciclo de planificación. Un principio Básico de esta función es que no hay planificación que se cumpla plenamente en la realidad practica, ya que ella es solo un modelo de nuestras intenciones en cuanto a la forma que pretendemos llevar una tarea. El ciclo de planificación se presenta en la figura 2.1.

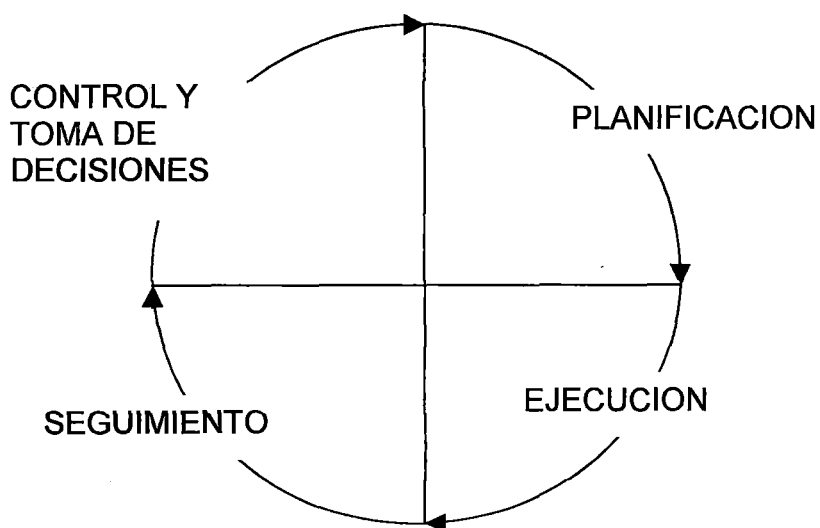


Figura 2.1

Ciclo de Planificación

Fuente: "Administración de Operaciones de Construcción", Ediciones Universidad Católica de Chile.

En un proyecto de construcción, se presenta tres etapas o niveles principales en la planificación:

1.- Planificación preliminar, de carácter estratégico, cuyos objetivos básicos son determinar los costos para propuestas o estudios de factibilidad y servir de base para la planificación del contrato o proyecto.

2.- Planificación del contrato o proyecto, de carácter táctico, cuyo objetivo es obtener el plan definitivo para la ejecución del proyecto.

3.- Planificación de operaciones: el objetivo de esta planificación detallada es lograr que cada operación se use la secuencia y el método mas económico posible, de acuerdo con la planificación general del proyecto. Esto significa pensar en los detalles de una tarea, planificarla y coordinarla antes de ejecutarla, anticipando interferencias, falta de recurso, etc.

La figura 2.2. describe la relación entre los tres niveles de planificación y los flujos normales de información para llevarla a cabo y para el posterior control.

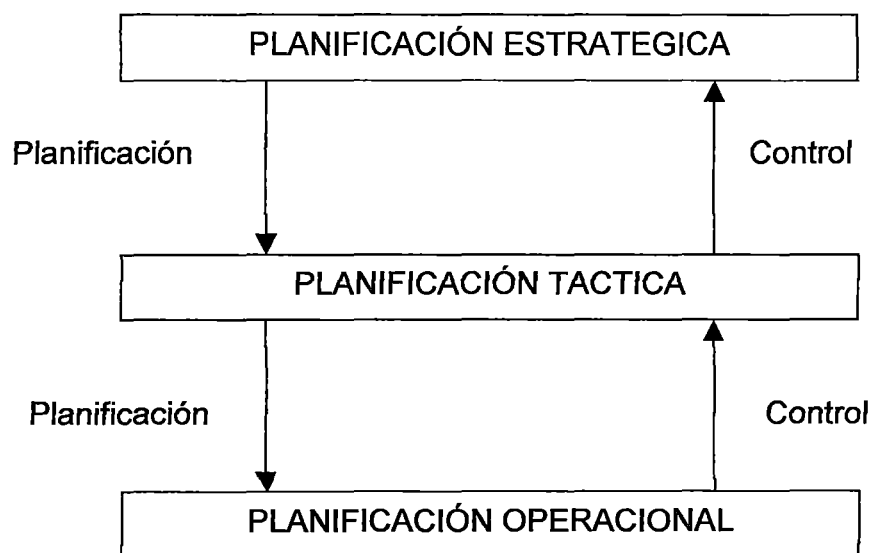


Figura 2.2

Niveles de Planificación

Fuente: "Administración de Operaciones de Construcción", Ediciones Universidad Católica de Chile.

2.2 PLANIFICACIÓN DE OPERACIONES

Se entiende por operación a aquella actividad de trabajo que resulta en la colocación o instalación de un elemento definible de construcción, para lo cual se incluye algunos procesos tecnológicos y se tiene una estructura de tareas asignadas. A su vez un proceso es una colección de tareas que se realizan y según el tipo de pedido. Esta clasificación es la siguiente:

Los procesos pueden clasificarse en función del flujo de las tareas que se realizan y según el tipo de pedido. Esta clasificación es la siguiente:

1. Según el flujo:
 - Lineal o en serie
 - Intermitente o por estaciones de trabajo
 - Por proyecto o producto único
2. Según el tipo de pedido
 - Por pedido: responde esencialmente a los requerimientos del cliente

Por inventario: se piden grandes cantidades de un producto que se ocupan a medida que éste es demandado.

2.3 ORGANIZACIÓN DE OBRA

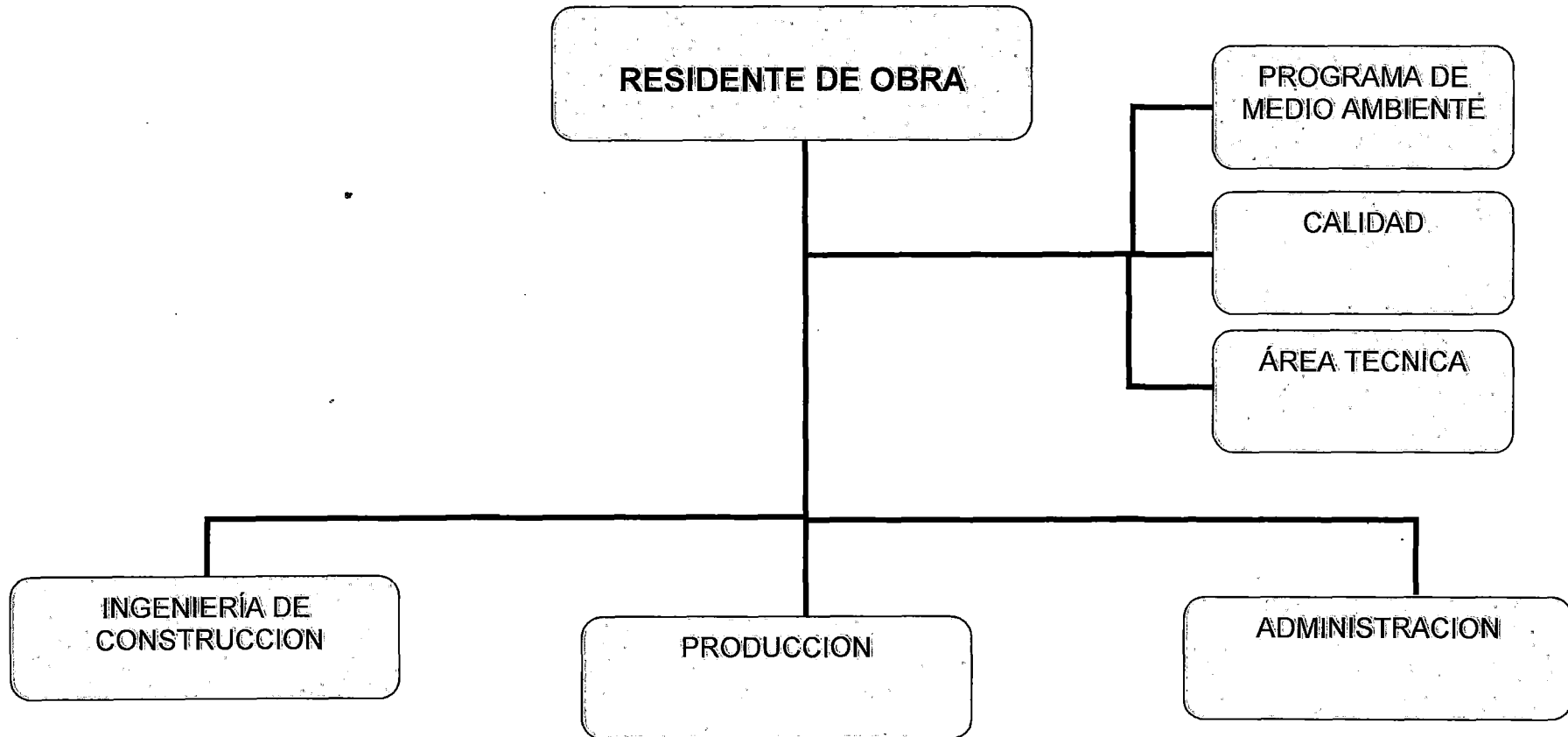
Se ha realizado el organigrama que se utilizará en la obra, donde está detallado el organigrama general, de funciones y el de personal.

Organigrama General.- se diferencia las jerarquías que se usarán.

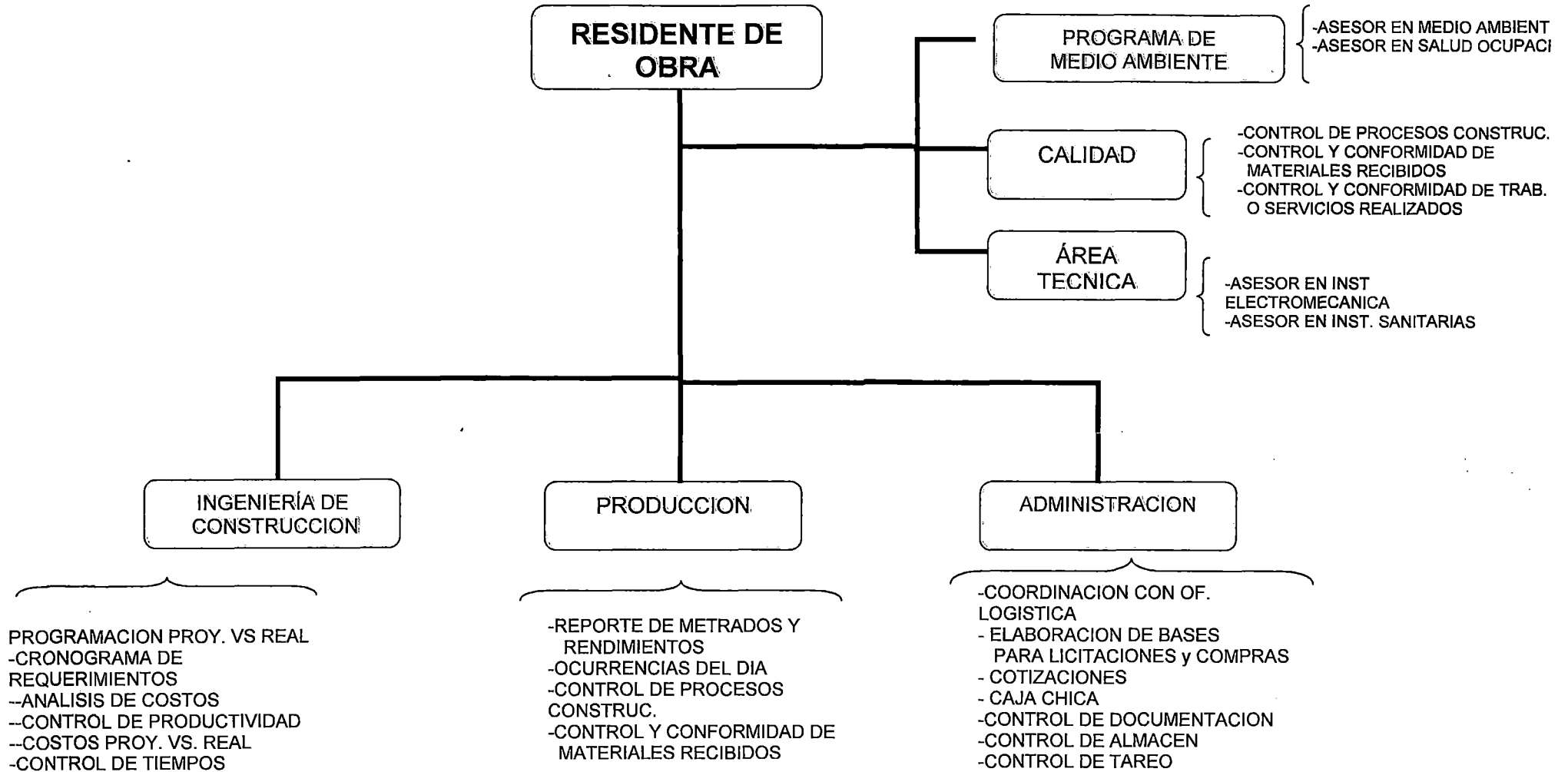
Organigrama Funcional.- se indican las principales funciones de cada área.

Organigrama de Personal .- se indica el personal que estará a cargo de cada área. Se presenta el perfil requerido en el capítulo de Recursos Humanos.

ORGANIGRAMA GENERAL



ORGANIGRAMA DE FUNCIONES



2.4 SISTEMA DE CONTROL DE OBRA

2.4.1 Seguimiento del progreso del proyecto

Crear la programación es sólo el primer paso para una administración exitosa del proyecto.

Realizar un seguimiento del progreso ofrece varias ventajas. Puede:

- Identificar y resolver los problemas que se produzcan.
- Generar informes de estado para la administración y los participantes en el proyecto.
- Conservar datos históricos que le ayuden a planificar proyectos futuros de una forma más precisa.

El seguimiento del proyecto es un proceso que consta de tres pasos:

- Crear una planificación prevista basada en la programación preliminar. La planificación prevista proporciona una base para la comparación de costos, trabajo y fechas programadas
- Actualizar periódicamente la programación para reflejar el progreso del proyecto.
- Comparar la información actualizada de la programación con la planificación prevista para determinar hasta qué punto se ajusta el progreso del proyecto a lo planificado.

Mediante la comparación entre la planificación prevista y la información actual, puede seguir el progreso del proyecto para asegurarse de que las tareas cumplen la programación, los recursos realizan el trabajo en el tiempo asignado y los costos no exceden el presupuesto.

2.4.2 Información por actualizar en la programación

Después de crear una programación y establecer un plan provisional, se evalúa el estado de cada tarea y se actualiza la información pertinente de la programación. Se puede seguir toda la información incluida en el plan provisional, mínimamente o en detalle.

Seguimiento mínimo Si sólo desea seguir las fechas de comienzo o de fin de cada tarea, compare las fechas de comienzo o de fin con las fechas previstas de comienzo y de fin.

Seguimiento detallado Si precisa seguir la programación con cierto grado de detalle, puede seguir algunas o todas las siguientes variables del proyecto:

- Fechas de comienzo y de fin de las tareas
- Porcentaje completado de cada tarea
- Duración de las tareas
- Costo del proyecto, de las tareas individuales y de los recursos
- Horas de trabajo en que se ha completado cada tarea

Los resultados de la información del seguimiento detallado pueden usarse para seguir el progreso de las tareas, controlar los costos y planificar el personal del proyecto, así como para planificar futuros proyectos más eficazmente.

2.4.3 Seguimiento de los avances de obra

Cuando se compara la programación actual con la planificación prevista de forma regular, se identificarán las discrepancias, conocidas como variaciones, entre el progreso planificado y el actual. Las variaciones previenen acerca de aquellas áreas del proyecto que no se comportan como estaba planeado. A continuación se muestran algunas variaciones que deben buscarse cuando se compare la programación actualizada con la planificación prevista:

- Las tareas que no comienzan o acaban en su debido momento.
- Las tareas que no progresan al ritmo esperado.
- Las tareas que precisan más o menos trabajo del programado.
- Las tareas que están por encima o por debajo del presupuesto.

Mediante el uso de una planificación prevista, también es posible identificar variaciones comparando los costos previstos con los costos programados a medida que el proyecto avanza. Los costos programados reflejan la imagen del costo último a medida que el proyecto progresa.

Puede utilizar la información de línea de base para realizar una proyección de los costos. Esto le ayudará a detectar potenciales desfases de los costos antes de que se conviertan en críticos.

Las variaciones en la programación pueden ser tanto favorables como desfavorables, dependiendo del tipo de gravedad de la variación. El que una tarea que empiece o termine antes de lo programado, por ejemplo, es normalmente una buena noticia, pero también puede indicar que los recursos no están asignados de la forma más eficaz.

Cuando existen variaciones en la programación, se ajustan de varias maneras para recoger las diferencias entre su estimación original y el progreso real. Por ejemplo, puede:

- Ajustar las relaciones entre tareas.
- Asignar horas de recursos adicionales.
- Reasignar los recursos.
- Aumentar la disponibilidad de los recursos.
- Eliminar o combinar algunas tareas.
- Ajustar el presupuesto.
- Aumentar la duración de las tareas.
- Extender los límites.

Si se detectan las variaciones en un momento poco avanzado del proceso, se podrán ajustar los problemas de la programación antes de que se conviertan en críticos.

2.4.4 Evaluación y ajuste de la programación

Para determinar si la programación tiene o no áreas problemáticas que requieran ajustes, en primer lugar se deberá analizar la programación y evaluar la utilización del tiempo, de los recursos y de los costos. La evaluación de la programación de varias maneras le ayudará a identificar:

- La relación entre tareas y la ruta crítica
- El tiempo de demora en la programación
- Las delimitaciones en las tareas
- Los recursos sobreasignados
- El costo de las tareas

Cuando resulte necesario mantener las tareas en la ruta crítica de la programación, será posible ajustar la relación entre tareas y las asignaciones de recursos de las tareas no críticas para utilizar la demora en la programación. El tiempo de demora es la cantidad de tiempo que se puede retrasar una tarea sin retrasar la fecha de fin de la programación. Si una tarea que tiene demora finaliza más tarde, no afectará al resto de la programación. La mayoría de las programaciones tienen siempre algunas tareas no críticas con demora.

Las delimitaciones en las tareas también servirán de ayuda para controlar las fechas de comienzo o de fin de tareas importantes. Es necesario verificar las delimitaciones en las tareas en distintas fases del proyecto, en especial en las tareas críticas, para cerciorarse de que sean absolutamente necesarias, ya que las delimitaciones pueden reducir la flexibilidad de la programación.

Al evaluar la programación, verificar si se han asignado los recursos de manera eficaz. Se dice que un recurso está sobreasignado cuando se le ha asignado más trabajo del que puede realizar en las horas de trabajo programadas. Se dice que un recurso está infraasignado cuando no está plenamente asignado. Para asegurarse de que los recursos estén sobreasignados o infraasignados en la menor cantidad de casos posible, se podrán reprogramar las tareas dentro de su tiempo de demora.

Si se están introduciendo costos en la programación, será necesario verificar el costo total del proyecto para comprobar que se mantiene dentro del presupuesto. Si el costo total es demasiado elevado, se podrá reducir el costo de tareas y recursos individuales para disminuir los costos del proyecto.

Una vez evaluada la programación, podrá utilizar diversas estrategias para reducir su longitud, buscar y resolver recursos sobreasignados y reducir el costo del proyecto.

2.4.5 Estrategias para la optimización de la programación

Una vez analizada la programación, puede ser necesario reducir el tiempo en que tienen lugar las tareas, tanto porque el costo de la programación actual sea excesivo como porque no permita cumplir la fecha límite del proyecto. Existen varios métodos para reducir la duración de la programación. El método o métodos que utilice dependerán de las limitaciones impuestas sobre el proyecto en general (por ejemplo, el presupuesto o la disponibilidad de recursos) y de la flexibilidad de las tareas que componen la programación.

Algunos de los métodos que pueden utilizarse para reducir la programación son:

- Cambiar las relaciones entre tareas para permitir que más tareas se superpongan o tengan lugar al mismo tiempo, en lugar de hacerlo de manera estrictamente secuencial.

- Aumentar el horario de trabajo disponible cambiando el calendario del proyecto.
- Reducir la extensión del proyecto mediante la combinación o reducción del número de tareas.
- Reducir la extensión de una tarea disminuyendo la duración de la misma o la cantidad de trabajo que se le haya asignado.
- En el caso de las tareas con recursos asignados, será posible:
 - a) Incrementar el número de unidades del recurso asignadas a la tarea.
 - b) Incrementar la disponibilidad del recurso cambiando el calendario de recursos.
 - c) Asignar horas extra de trabajo al recurso.

Nota Lo más práctico es reducir la duración de las tareas en la ruta crítica de la programación, o bien modificar las relaciones entre tareas para que la ruta crítica sea más corta. La modificación de las duraciones de las tareas no críticas no reducirá la programación.

2.4.6 Estrategias para resolver la sobreasignación de recursos

Al analizar la programación, posiblemente se observe que uno o más recursos están sobreasignados. Es importante resolver las sobreasignaciones de recursos en el proceso de programación, preferiblemente antes de que el proyecto se ponga en marcha. En caso de no resolverse las sobreasignaciones de recursos, lo más probable es que el proyecto no finalice en la fecha indicada en la programación.

Una sobreasignación de recursos se produce cuando un recurso está programado para más horas de trabajo de las disponibles en el calendario de recursos en un determinado momento. Por consiguiente, será necesario

reprogramar la tarea para un horario en que el recurso esté disponible o reasignar el trabajo del recurso a varias tareas.

Existen varios métodos para resolver las sobreasignaciones de recursos. El que se utilice dependerá tanto de las limitaciones impuestas sobre el proyecto en general, tales como el presupuesto y la disponibilidad de recursos, y la flexibilidad en las tareas que componen la programación.

Algunas de las estrategias que pueden utilizarse para resolver la sobreasignación de recursos son:

- Cambiar las asignaciones de tarea del recurso sobreasignado.
- Asignar el recurso sobreasignado para que en algunas tareas trabaje a tiempo parcial.
- Reducir la extensión de la tarea, de manera que sea posible reducir el número de horas de trabajo necesarias para completarla.
- Permitir que el recurso sobreasignado trabaje más horas aumentando las horas de trabajo del recurso.
- Resolver los conflictos de recursos automáticamente, o bien manualmente, redistribuyendo la programación.

Es posible resolver las sobreasignaciones de recursos mediante la redistribución. La redistribución consiste sencillamente en retrasar determinadas tareas en la programación hasta que los recursos asignados a ellas dejen de estar sobreasignados.

2.4.7 Estrategias para reducir los costos de un proyecto y administrar los flujos de caja

Existen una serie de métodos que pueden utilizarse para reducir los costos del proyecto y administrar los flujos de caja. Es posible:

- Reemplazar recursos caros por otros menos costosos.
- Reprogramar el trabajo.
- Recortar la extensión del proyecto o de tareas individuales.
- Cambiar el método de acumulación de costos.

Dependiendo de las cantidades que sea necesario reducir, será posible utilizar una combinación de pasos para reducir costos. Por ejemplo, para atenerse al presupuesto se podrá reducir el número de recursos asignados a una tarea, recortar la cantidad de trabajo en otra tarea y combinar diversas tareas en una sola.

Si el costo del proyecto es más importante que el cumplimiento de otros objetivos, también se podrá optar por reducir la extensión del proyecto mediante la eliminación de tareas o la reducción del trabajo efectuado en diversas tareas.

Si los flujos de caja son un factor crítico del proyecto, existe la posibilidad de cambiar el método de acumulación de costos en las tareas individuales para asegurarse de que los costos de una tarea se producen cuando se dispone de efectivo para pagarlo.

2.5 PROGRAMACION DE OBRA

2.5.1 PLANEAMIENTO REGIONAL

La planificación puede ser definida como la determinación de la metodología o camino que se va a utilizar para el cumplimiento de un objetivo específico. Una buena planificación asegura que cada tarea tenga la oportunidad de ser ejecutada correctamente, en el lugar apropiado y en el momento oportuno. Es decir, la planificación tiene como propósito principal lograr el cumplimiento de un objetivo con la mínima interferencia producida por eventos que puedan retrasar o detener su logro.

La función de planificación y control se desarrolla de una forma dinámica y continua, dentro de lo que se conoce como el ciclo de planificación. Relacionando y coordinando todo tipo de movimientos que se realiza en la obra, ya sea en el transporte de materiales, escogiendo los lugares de almacenamiento mas adecuado, minimizando transporte tanto vertical como horizontal, así como evitando el doble manipuleo de materiales.

La programación regional facilita la circulación y proporciona una visión general de una obra ordenada y limpia.

Cualquiera sea la importancia de los Almacenes y talleres al pie de la obra, es necesario prever su instalación y organización. Esta organización racional permite respetar los plazos señalados evitando derroche de mano de obra, materiales y equipos. Esta planeación se debe hacer con suficiente anticipación, teniendo en cuenta:

- Las vías de acceso común
- Cercos y señalizaciones
- Talleres y equipos
- Almacenamiento de materiales
- Los empalmes con los servicios públicos de agua, electricidad y desagüe.
- Andamiaje o elemento de encofrados metálicos
- También el área de parqueo o estacionamiento de equipo: como camiones, mezcladoras, etc.

Esta planeación se realiza en planos a escala adecuada y si es posible c/curvas de nivel y ubicación del proyecto en análisis y escalas adecuadas. La ubicación de los almacenes dependerá de la obra a ejecutar y podemos, sin embargo tener ciertas reglas.

Es indispensable, el conocimiento del lugar y la situación del terreno donde se va a levantar la construcción, hay que conocer las vías de acceso y las posibilidades de enlace con las redes de agua, desagüe, luz y teléfono. Las vías de acceso hacia el interior del mismo deben hallarse en buen estado y utilizable en cualquier momento.

2.5.2 PLANEAMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Planeamiento para la ejecución de la obra consistió de la revisión del Expediente Técnico con los Planos de Obra, un mes antes del inicio de obra desarrollando las siguientes actividades:

Compatibilidad de Planos

Con los planos de obra, se procedió a revisar uno por uno los detalles en cada una de las especiales (estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones electromecánicas), encontrando incompatibilidades en el proyecto. Se tomo apuntes de todas las observaciones para ser llevado a las consultas con los proyectistas.

Reuniones con los Proyectistas

Periódicamente (semanalmente) se realizaban reuniones con los proyectistas de la Obra a fin de absolver las consultas encontradas y que pudieran aclarar los detalles especiales en este tipo de proyectos.

Debemos de indicar que las incompatibilidades del proyecto no afectaron con el curso de la programación, debido a que este trabajo se realizó con anticipación antes del inicio.

Los errores de compatibilidad pueden evitarse al tener a una persona encargada de la revisión de todas las especialidades que intervienen en un proyecto (Jefe de Proyecto), con una experiencia en proyectos similares.

2.5.3 PROGRAMACION DE OBRA

En la Obra se contaba al momento del inicio libre de Edificaciones antiguas, pero con algunas estructuras existentes como cimientos de un antiguo muro que habría existido.

Consideraciones a tomar en cuenta:

Etapas y Plazos de Ejecución:

El plazo contractual era de 10 meses calendarios a partir del 17 de Diciembre del 2002 al 17 de Octubre del 2003.

Para el trabajo de la obra se divide en áreas de producción referenciadas con planos de estructuras teniendo cuatro unidades de producción:

Unidad de Producción 1	UP 1	Eje 1 al 6
Unidad de Producción 2	UP 2	Eje 6 al 10
Unidad de Producción 3	UP 3	Eje 10 al 14
Unidad de Producción 4	UP 4	Área de Servicios

La programación se encuentra representada por un Ciclograma y Diagrama Gant.

A.- CICLOGRAMA

La programación de Obra ha sido realizado de la siguiente manera:

- 1.- Se elaboró un cuadro con todos los procesos (partidas) a realizar en el proyecto, donde se detalla por cada proceso el metrado, la cuadrilla a usar, su rendimiento y el módulo de ciclicidad "k" (tiempo para realizar cada proceso). (Ver Tabla 2.1 " Tiempos de Programación")
- 2.- De acuerdo al proyecto (ver grafico 2.1), se ha planificado cuatro Unidades de Producción (UP), que después del análisis

realizado son las mas adecuadas de acuerdo al área de construcción y al volumen a ejecutar, para la secuencia tecnológica serial. Se iniciarán los trabajos del casco estructural por la UP1, luego se pasa la UP2, a la UP3, culminando por la UP4; los acabados siguen también la misma secuencia tecnológica. (ver gráfico Grafico 2.2. y Grafico 2.3 "Distribución de las Unidades de Producción de la Obra Laboratorio de Microbiología de Nivel de Bioseguridad 3").

3.- Para la secuencia tecnológica se ha planificado una cadena serial "Cadena de Construcción Arrítmica", la cual ha sido elaborado para los procesos de Casco Estructural, y acabados; teniendo en consideración las instalaciones a realizar, que serán realizadas en forma paralela a estos procesos. (Ver Lamina 02-01 "Ciclograma de Obra: Laboratorio de Microbiología y Biomedicina")

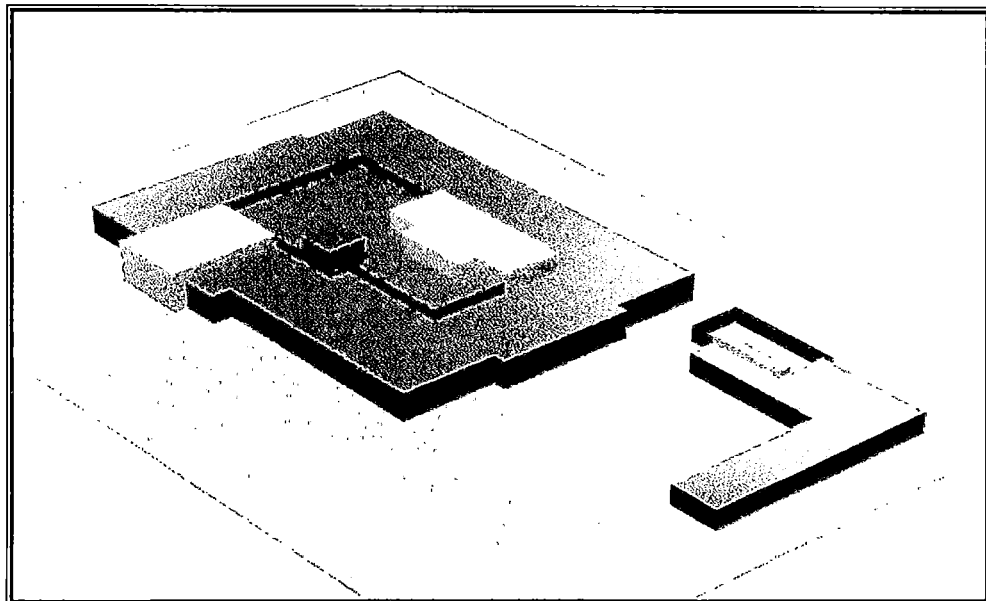


Grafico 2.1.

Titulo: "Vista en Tres Dimensiones del Laboratorio de Microbiología de Nivel de Bioseguridad 3".

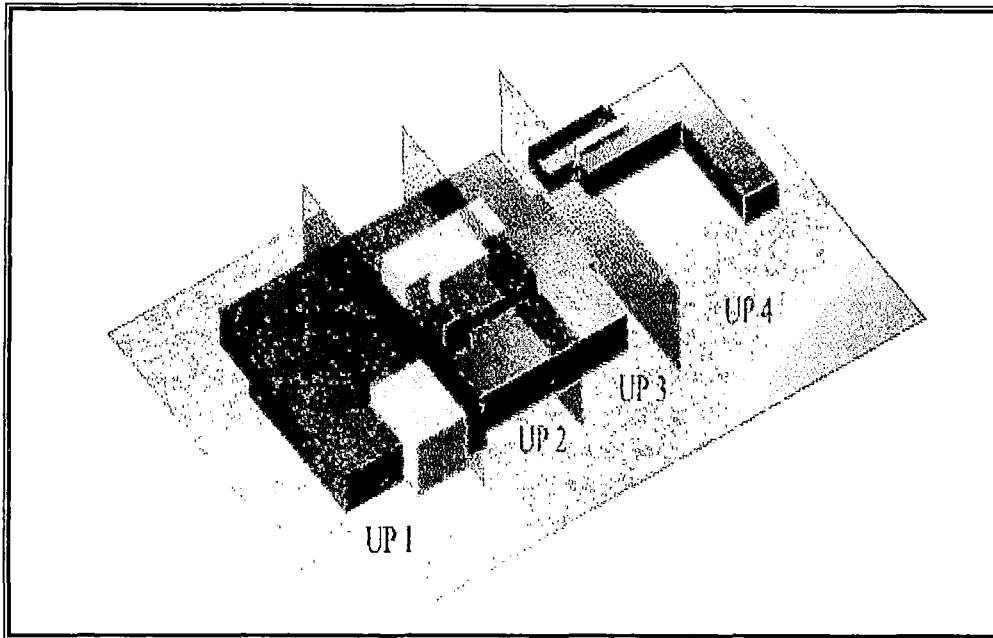


Grafico 2.2.

Titulo: "Distribución de las Unidades de Producción de la Obra Laboratorio de Microbiología de Nivel de Bioseguridad 3".

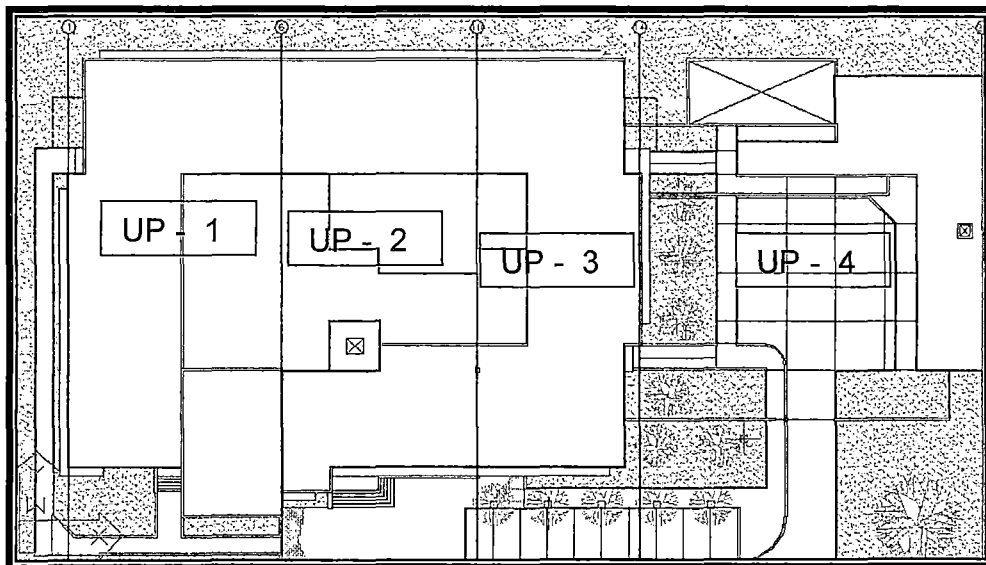


Grafico 2.3.

Titulo: "Distribución de las Unidades de Producción de la Obra Laboratorio de Microbiología de Nivel de Bioseguridad 3, según plano general de obra".

B.- DIAGRAMA DE BARRAS GANTT

Con la construcción de este Ciclograma de procesos se ha determinado el Diagrama de Barras Gantt, el cual lo presentamos en un diagrama de barras, en la Lamina 02-02. Así mismo a partir de la Tabla 2.1, se ha realizado la nivelación de recursos humanos de manera que no se presenten saltos variados en la contratación y despido de personal, lo cual consideramos sumamente importante. (Ver grafico de recursos humanos en el tiempo, Tabla 2.2 " Distribución de Recursos por categorías").

B.1 TIEMPOS DE PROGRAMACIÓN

PARTIDAS	METRADOS	REND	UNIDAD DE PRODUCCION 01			UNIDAD DE PRODUCCION 02			UNIDAD DE PRODUCCION 03			UNIDAD DE PRODUCCION 04		
			METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo
ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA														
OBRAS PROVISIONALES														
CONSTRUCCIONES PROVISIONALES														
GUARDIANA, SERVICIOS HIGIENICOS Y ALMACEN	1.00	1.00	0.32	1.00	1	0.30	1.00	1	0.22	1.00	1	0.16	1.00	1
OFICINAS	1.00	1.00	0.32	1.00	1	0.30	1.00	1	0.22	1.00	1	0.16	1.00	1
CERCO PERIMETRICO	250.00	50.00	80.78	10.00	1	73.85	1.00	2	55.90	1.00	2	39.48	1.00	1
INSTALACIONES PROVISIONALES														
AGUA Y DESAGUE	1.00	1.00	0.32	1.00	1	0.30	1.00	1	0.22	1.00	1	0.16	1.00	1
ENERGIA ELECTRICA	1.00	1.00	0.32	1.00	1	0.30	1.00	1	0.22	1.00	1	0.16	1.00	1
TRABAJOS PRELIMINARES														
LIMPIEZA DE TERRENO	6,119.25	1,000	1,977.13	1.00	2	1,807.63	1.00	2	1,368.26	1.00	2	966.23	1.00	1
TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR CON VALLAS AISLADAS	2,380.50	200.00	769.14	1.00	4	703.20	1.00	4	532.28	1.00	3	375.88	1.00	2
MOVIMIENTO DE TIERRAS														
EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS	379.86	4.00	122.73	16.00	2	112.21	16.00	3	84.94	16.00	2	59.98	16.00	1
EXCAVACION PARA ZAPATAS	682.44	4.00	220.50	28.00	2	201.59	28.00	2	152.59	28.00	2	107.76	28.00	1
EXCAVACION DE TERRENO PARA CISTERNA	189.00	15.00		4.00	0		4.00	0		1.00	0	189.00	4.00	4
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	435.58	50.00	140.74	1.00	3	128.67	1.00	3	97.40	1.00	2	68.78	1.00	2
ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	1,060.44	20.00	342.63	5.00	4	313.25	5.00	4	237.11	5.00	3	167.44	5.00	2
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	1,060.44	130.00	342.63	1.00	3	313.25	1.00	3	237.11	1.00	2	167.44	1.00	2
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE														
CONCRETO 1:10 +30% P.G. PARA CIMIENTOS CORRIDOS	227.25	40.00	73.42	1.00	2	67.13	1.00	2	50.81	1.00	2	35.88	1.00	1
SOBRECIMENTOS														
CONCRETO 1:8+15% PM PARA SOBRECIMENTOS	127.54	15.00	41.21	1.00	3	37.68	1.00	3	28.52	1.00	2	20.14	1.00	2
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	1,700.55	20.00	549.45	10.00	3	502.34	10.00	3	380.24	10.00	2	268.52	10.00	2
SOLADO PARA ZAPATAS DE 3" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	324.97	120.00	105.00	1.00	1	96.00	1.00	1	72.66	1.00	1	51.31	1.00	1
OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
ZAPATAS														
CONCRETO EN ZAPATAS F'c=210 kg/cm2	194.98	50.00	63.00	2.00	1	57.60	2.00	1	43.60	2.00	1	30.79	2.00	1
ACERO DE REFUERZO PARA ZAPATAS	1,869.00	250.00	603.87	3.00	1	552.10	3.00	1	417.91	3.00	1	295.12	3.00	1
CISTERNA														
CONCRETO EN CISTERNA SUBTERRANEA F'c=210 KG/CM2	21.84	10.00		1.00	0		1.00	0		1.00	0	21.84	1.00	3
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CISTERNA SUBTERRANEA	116.80	10.96		1.00	0		1.00	0		1.00	0	116.80	2.00	6
ACERO GRADO 60 EN CISTERNA SUBTERRANEA	1,944.00	250.00		1.00	0		1.00	0		1.00	0	1,944.00	4.00	2

Tabla 2.1.
Titulo: "Tiempos De Programación".

TIEMPOS DE PROGRAMACIÓN

PARTIDAS	METRADOS	REND	UNIDAD DE PRODUCCION 01			UNIDAD DE PRODUCCION 02			UNIDAD DE PRODUCCION 03			UNIDAD DE PRODUCCION 04		
			METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo
PLACAS														
CONCRETO EN MUROS TABIQUES Y PLACAS F'C= 210 KG/CM2	83.61	30.00	27.01	1.00	1	24.70	1.00	1	18.70	1.00	1	13.20	1.00	1
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MUROS TABIQUES Y PLACAS	600.57	12.00	194.04	9.00	2	177.41	9.00	2	134.29	9.00	2	94.83	9.00	2
ACERO DE REFUERZO PARA PLACAS	4,908.80	250.00	1,585.39	14.00	1	1,449.47	14.00	1	1,097.16	14.00	1	774.78	14.00	1
COLUMNAS														
CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	75.55	30.00	24.41	1.00	1	22.32	1.00	1	16.89	1.00	1	11.93	1.00	1
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	824.25	15.00	266.31	9.00	2	243.48	9.00	2	184.30	9.00	2	130.15	9.00	2
ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS	11,586.94	250.00	3,743.74	14.00	2	3,422.78	14.00	1	2,590.84	14.00	1	1,829.58	14.00	1
COLUMNETAS														
CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	54.71	30.00	17.88	1.00	1	16.16	1.00	1	12.23	1.00	1	8.64	1.00	1
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	730.93	15.00	236.16	10.00	2	215.92	10.00	2	163.44	10.00	2	115.41	10.00	2
ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS	8,390.54	250.00	2,710.98	14.00	1	2,478.57	14.00	1	1,876.13	14.00	1	1,324.87	14.00	1
VIGAS														
CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	280.45	40.00	90.61	3.00	1	82.84	3.00	1	62.71	3.00	1	44.28	3.00	1
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	1,801.84	9.00	582.17	20.00	4	532.26	20.00	3	402.89	20.00	3	284.51	20.00	3
ACERO GRADO 60 EN VIGAS	18,787.45	250.00	6,070.23	8.00	4	5,549.81	8.00	3	4,200.87	8.00	3	2,966.54	8.00	3
LOSAS ALIGERADAS														
CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 kg/cm2	183.32	60.00	59.23	1.00	1	54.15	1.00	1	40.99	1.00	1	28.95	1.00	1
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	2,141.36	30.00	691.87	20.00	2	632.56	20.00	2	478.81	20.00	1	338.12	20.00	1
LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 cm PARA TECHO ALIGERADO	15,634.00	1,600.00	5,051.35	1.00	4	4,618.28	1.00	3	3,495.76	1.00	3	2,488.61	1.00	3
ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	13,984.00	250.00	4,518.23	8.00	3	4,130.87	8.00	3	3,126.82	8.00	2	2,208.07	8.00	2
LOSA MACIZA PARA TECHO														
CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C=210 KG/CM2	0.39	60.00		1.00	0		1.00	0	0.39	1.00	1		1.00	0
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS	2.60	14.00		20.00	0		20.00	0	2.60	1.00	1		20.00	0
ACERO GRADO 60 EN LOSAS MACIZAS	87.47	250.00		8.00	0		8.00	0	87.47	1.00	1		8.00	0
ESCALERAS														
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS	9.32	40.00	3.01	1.00	1	2.75	1.00	1	2.08	1.00	1	1.47	1.00	1
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	48.32	8.00	15.61	2.00	1	14.27	2.00	1	10.80	2.00	1	7.63	2.00	1
ACERO DE REFUERZO GRADO 60	631.25	250.00	203.96	1.00	1	186.47	1.00	1	141.15	1.00	1	99.87	1.00	1
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA														
MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG	4,185.47	9.00	1,352.33	20.00	8	1,236.39	20.00	7	935.87	20.00	6	660.89	20.00	4
TABIQUES DE DRY WALL	165.67	10.00	53.53	2.00	3	48.94	2.00	3	37.04	2.00	2	26.16	2.00	2
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS														
TARRAJEO PRIMARIO O RAYADO	727.76	16.00	235.14	15.00	1	214.98	15.00	1	162.73	15.00	1	114.91	15.00	1
TARRAJEO FROTACHADO EN INTERIORES	6,187.24	12.00	1,999.10	22.00	8	1,827.71	22.00	7	1,383.47	22.00	6	976.97	22.00	4
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	320.67	8.00	103.61	4.00	4	94.73	4.00	3	71.70	4.00	3	50.63	4.00	2

Tabla 2.1.
Título: "Tiempos De Programación".

TIEMPOS DE PROGRAMACIÓN

PARTIDAS	METRADOS	REND	UNIDAD DE PRODUCCION 01			UNIDAD DE PRODUCCION 02			UNIDAD DE PRODUCCION 03			UNIDAD DE PRODUCCION 04		
			METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo
TARRAJEO DE ARISTAS DE COLUMNAS	1,554.00	20.00	502.10	15.00	2	459.05	15.00	2	347.47	15.00	2	245.38	15.00	1
TARRAJEO EN SUPERFICIE DE VIGAS	429.43	6.00	138.75	8.00	3	128.85	8.00	3	96.02	8.00	3	67.81	8.00	2
TARRAJEO DE ARISTAS DE VIGAS	1,680.00	18.00	542.81	8.00	4	498.27	8.00	4	375.65	8.00	3	285.27	8.00	2
VESTIDURA DE DERRAMES	1,017.25	14.00	328.67	5.00	5	300.50	5.00	5	227.46	5.00	4	160.62	5.00	3
TARRAJEO FROTACHADO EN EXTERIORES	1,781.52	12.00	575.61	22.00	3	528.28	22.00	2	398.35	22.00	2	281.30	20.00	2
TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	1,240.54	16.00	400.82	8.00	4	366.46	8.00	3	277.38	8.00	3	195.88	8.00	2
BRUÑAS	1,396.70	21.00	451.27	15.00	2	412.59	15.00	2	312.30	15.00	1	220.54	15.00	1
CIELORRASOS														
CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	1,391.54	8.00	449.61	10.00	6	411.06	10.00	6	311.15	10.00	4	219.72	10.00	3
FALSO CIELORASO CON BALDOSAS ACUSTICAS DE 2' x 4'	753.34	12.00	243.40	8.00	3	222.54	8.00	3	168.45	8.00	2	118.95	8.00	2
FALSO CIELORASO TIPO DRYWALL	104.87	12.00	33.88	8.00	1	30.98	8.00	1	23.45	8.00	1	16.56	8.00	1
VESTIDURA DE SUPERFICIE FONDO ESCALERA	10.40	8.00	3.36	1.00	1	3.07	1.00	1	2.33	1.00	1	1.64	1.00	1
PISOS Y PAVIMENTOS														
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	2,125.88	60.00	686.87	1.00	12	627.98	1.00	11	475.35	1.00	8	335.68	1.00	6
CONTRAPISO DE 48 MM.	1,859.40	60.00	600.77	1.00	11	549.27	1.00	10	415.76	1.00	7	293.60	1.00	5
PISO CERAMICO DE 30X30 cm	676.13	15.00	218.46	4.00	4	199.73	4.00	4	151.18	4.00	3	106.76	4.00	2
PISO DE ALFOMBRA	192.37	7.50	62.15	2.00	5	58.83	2.00	4	43.01	2.00	3	30.38	2.00	3
PISO DE MADERA MACHIEMBRADA	12.43	7.50	4.02	1.00	1	3.67	1.00	1	2.78	1.00	1	1.96	1.00	1
PISO POLIMERO STONGLAD GS O SIMILAR	998.50	8.00	322.62	8.00	6	294.98	8.00	5	223.26	8.00	4	157.66	8.00	3
PISO DE CEMENTO PULIDO	407.40	20.00	131.63	2.00	4	120.35	2.00	4	91.09	2.00	3	64.33	2.00	2
CONTRAZOCALOS														
CONTRAZOCALO DE ALFOMBRA	40.50	40.00	13.09	1.00	1	11.96	1.00	1	9.06	1.00	1	6.39	1.00	1
CONTRAZOCALO CERAMICO CELIMA 10X30	359.95	18.00	116.30	4.00	2	106.33	4.00	2	80.48	4.00	2	56.84	4.00	1
CONTRAZOCALO CON POLIMERO H=0.10 mts.	891.00	24.00	287.88	8.00	2	263.20	8.00	2	199.23	8.00	2	140.69	8.00	1
CONTRAZOCALO CEMENTO SIN COLOREAR H = 15 CM PULIDO	117.90	17.00	38.09	2.00	2	34.83	2.00	2	26.36	2.00	1	18.62	2.00	1
ZOCALOS Y ENCHAPES														
ZOCALO DE CERAMICO CELIMA 30 x 30	485.62	12.00	156.90	4.00	4	143.45	4.00	3	108.58	4.00	3	76.68	4.00	2
ENCHAPÉ DE CEDRO	83.87	6.00	27.10	2.00	3	24.78	2.00	3	18.75	2.00	2	13.24	2.00	2
CARPINTERIA DE MADERA														
PUERTA CONTRAPLACADA 40 mm DE ESPESOR, TRIPLAY DE 4 mm DE	72.87	2.00	23.54	2.00	6	21.53	2.00	6	16.29	2.00	5	11.51	2.00	3
CARPINTERIA METALICA														
MARCO METALICO DE PLANCHA DE ACERO DE 1 1/2" x 4" x 1/16"	87.20	8.00	28.17	1.00	4	25.76	1.00	4	19.50	1.00	3	13.77	1.00	2
VENTANA DE FIERRO TIPO PERSIANA, INCLUYE MARCO METALICO DE	125.70	1.50	40.61	2.00	14	37.13	2.00	13	28.11	2.00	10	19.85	2.00	7
BARANDA DE ACERO INOXIDABLE	18.30	8.00	5.91	1.00	1	5.41	1.00	1	4.09	1.00	1	2.89	1.00	1
CERRAJERIA														
BISAGRA TIPO CAPUCHINA BRONCEADA DE 3 1/2" x 3 1/2"	117.00	9.00	37.80	2.00	3	34.58	2.00	2	26.16	2.00	2	18.47	2.00	2

Tabla 2.1.

Título: "Tiempos De Programación".

TIEMPOS DE PROGRAMACIÓN

PARTIDAS	METRADOS	REND	UNIDAD DE PRODUCCION 01			UNIDAD DE PRODUCCION 02			UNIDAD DE PRODUCCION 03			UNIDAD DE PRODUCCION 04		
			METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo	METRADO	N° CUAD	tiempo
CERRADURA PUERTA INTERIOR DE PERILLA	37.00	6.00	11.95	1.00	2	10.93	1.00	2	8.27	1.00	2	5.84	1.00	1
VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES														
CRISTAL TEMPLADO BRONCEADO DE 8 mm EN VENTANAS, INCLUYE	122.09	12.00	39.45	1.00	4	36.07	1.00	4	27.30	1.00	3	19.28	1.00	2
CRISTAL TEMPLADO DOBLE	2.57	12.00	0.83	1.00	1	0.76	1.00	1	0.57	1.00	1	0.41	1.00	1
MURO DE FIBRABLOCK CON BASTIDOR DE MADERA	2.61	1.50	0.84	1.00	1	0.77	1.00	1	0.58	1.00	1	0.41	1.00	1
PINTURA														
PINTADO DE MUROS CON PINTURA EPOXICA	3,588.53	15.00	1,159.45	10.00	8	1,060.05	10.00	8	802.40	10.00	6	566.63	10.00	4
PINTADO DE MUROS EXTERIORES CON LATEX	1,820.40	25.00	588.17	4.00	6	537.75	4.00	6	407.04	4.00	5	287.44	4.00	3
PINTADO DE CIELO RASO CON LATEX	549.29	30.00	177.48	4.00	2	162.26	4.00	2	122.82	4.00	2	86.73	4.00	1
PINTADO DE PUERTAS DE MADERA CON BARNIZ	145.74	6.00	47.09	2.00	4	43.05	2.00	4	32.59	2.00	3	23.01	2.00	2
PINTADO DE PUERTAS Y VENTANAS METALICOS CON ANTICORROSI	45.54	30.00	14.71	1.00	1	13.45	1.00	1	10.18	1.00	1	7.19	1.00	1
PINTADO DE MARCOS METALICOS CON ANTICORROSIIVO Y ESMALTE	87.20	60.00	28.17	1.00	1	25.76	1.00	1	19.50	1.00	1	13.77	1.00	1
APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS														
DUCHAS CROMADAS DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	9.00	6.00	2.91	1.00	1	2.66	1.00	1	2.01	1.00	1	1.42	1.00	1
PAPELERA DE LOSA PARA ADOSAR	13.00	12.00	4.20	1.00	1	3.84	1.00	1	2.91	1.00	1	2.05	1.00	1
JABONERAS DE LOSA BLANCA PARA ADOSAR	9.00	6.00	2.91	1.00	1	2.66	1.00	1	2.01	1.00	1	1.42	1.00	1
COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	36.00	4.00	11.63	2.00	2	10.63	2.00	2	8.05	2.00	2	5.68	2.00	1
CUBIERTAS														
COBERTURA LADRILLO PASTELERO ASENTADO CON MEZCLA	2,457.51	30.00	794.02	6.00	5	725.95	6.00	5	549.50	6.00	4	388.04	6.00	3
REVESTIMIENTOS DE GRADAS Y ESCALERAS														
REVESTIMIENTO DE GRADA CON CERAMICO Y TERRAZO	75.60	12.00	24.43	1.00	3	22.33	1.00	2	16.90	1.00	2	11.94	1.00	1

Tabla 2.1.
Título: "Tiempos De Programación".

B.2 RECURSO HUMANO

El personal, ha sido determinado de acuerdo a la programación realizada, de la forma más óptima para la buena marcha de la obra. En la Tabla 2.2 se ha realizado la distribución de estos recursos por categorías de personal obrero, teniendo su distribución por semana, lo que es apreciado en los Gráfico 2.4 y Gráfico 2.5 " Distribución de Recurso Humano por semanas y meses, respectivamente.

		CANTIDAD				Parcial	# DE OBREROS / MES
		CAPATAZ	OPER	OFICIAL	PEON		
MES 1	S50	1	2	2	6	11	
	S51	1	10	2	58	71	
	S52	1	44	2	58	105	
	S1	1	44	2	58	105	292
MES 2	S2	1	44	6	58	109	
	S3	1	44	6	58	109	
	S4	1	44	6	58	109	
	S5	1	44	6	58	109	436
MES 3	S6	1	30	6	45	82	
	S7	1	30	6	45	82	
	S8	1	30	6	45	82	
	S9	1	30	6	45	82	328
MES 4	S10	1	25	2	35	63	
	S11	1	25	2	35	63	
	S12	1	20	2	35	58	
	S13	1	20	2	35	58	242
MES 5	S14	1	10	2	20	33	
	S15	1	10	2	20	33	
	S16	1	10	2	15	28	
	S17	1	10	2	15	28	122
MES 6	S18	1	8	1	10	20	
	S19	1	8	1	10	20	
	S20	1	8	1	10	20	
	S21	1	8	1	10	20	80
MES 7	S22	0	5	1	8	14	
	S23	0	5	1	8	14	
	S24	0	5	1	8	14	
	S25	0	5	1	8	14	56
MES 8	S26	0	3	1	8	12	
	S27	0	3	1	8	12	
	S28	0	3	1	8	12	
	S29	0	3	1	8	12	48
MES 9	S30	0	3	1	5	9	
	S31	0	3	1	5	9	
	S32	0	3	1	5	9	
	S33	0	3	1	5	9	36
MES 10	S34	0	2	1	5	8	
	S35	0	2	1	5	8	
	S36	0	2	1	5	8	
	S37	0	2	1	5	8	32

Tabla 2.2

Título: " Distribución de Recursos por categorías"

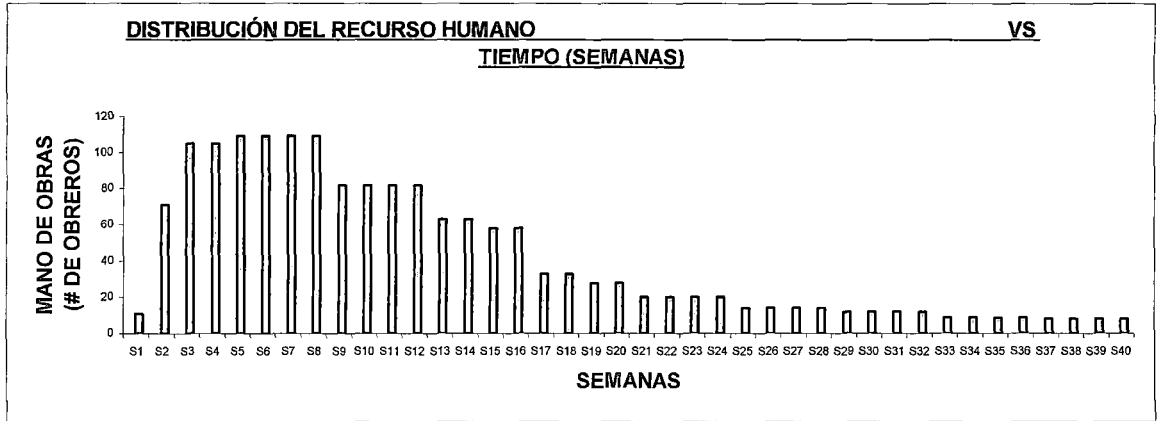


Grafico 2.4
 Titulo: " Distribución de Recursos Humano vs. Tiempo (Semanas)"

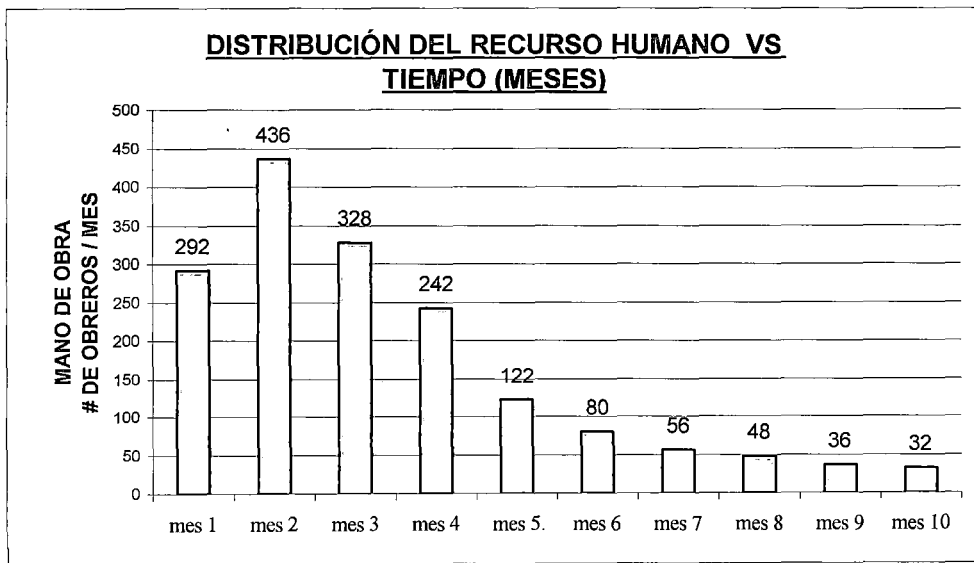


Grafico 2.5
 Titulo: " Distribución de Recursos Humano vs. Tiempo (Meses)"

CAPÍTULO 3

PROCESOS CONSTRUCTIVOS

3.1 INTRODUCCION

Las etapas de seguimiento y control forman parte de la administración de cualquier proceso productivo y, por lo tanto, también de la construcción. Los objetivos del seguimiento y del control son básicamente los siguiente:

1. Verificar que la ejecución de los trabajos se este realizando de acuerdo a lo planificado y especificado (eficiencia de la gestión).
2. Tomar acciones correctivas que permitan superar las deficiencias, o ajustar la planificación a condiciones actuales diferentes a las supuestas inicialmente.

A los dos objetivos anteriores es necesario agregar un tercero, que debe ser la esencia de rol de un administrador a nivel operacional: aumentar la productividad y la calidad, a través del mejoramiento continuo de la eficiencia y la efectividad en la ejecución de las operaciones de construcción.

Para llevar a cabo la evaluación y control de un proceso, necesario contar con retroalimentación en cantidad y calidad suficiente, y además oportuna, que permite a la persona que debe tomar las decisiones, una percepción de la realidad que sea lo más cercana posible a ésta. Lamentablemente, no siempre se logra lo anterior, debido a varios problemas que se irán revisando a lo largo del

capítulo, y también a que muchos administradores de obra no dedican el esfuerzo suficiente a este fundamental aspecto.

3.2 VARIABLES QUE INTERVIENEN EN UN PROCESO CONSTRUCCIÓN

Los cuatro requisitos básicos que se deben cumplir en la planificación e implementación de un proyecto son:

- **Costo** de acuerdo al presupuesto.
- **Plazo** de acuerdo al programa (debe ser menor al máximo fijado por exigencia de parte de los dueños)
- **Calidad** de la obra terminada de acuerdo a las especificaciones técnicas. Se debe de cumplir con los requerimientos específicos por los encargados del diseño, que deben ser los mínimos contemplados en las leyes y ordenanzas de construcción en vigencia actualmente.
- **Seguridad** de los proceso constructivos, prever los equipos de protección del personal correspondientes, vigilando su adecuada utilización, brindar charlas de motivación en seguridad y en general, aplicar las disposiciones en Materia de Higiene y seguridad Ocupacional en la construcción.
- **Impacto Ambiental**, precisar las acciones que deben de ejecutarse para obtener y mantener la viabilidad ambiental, durante los proceso constructivos, precisar las acciones que deben de ejecutarse para obtener y mantener la viabilidad ambiental del proyecto, durante la construcción de la obra y la puesta en marcha y operación, con medidas recomendadas para la prevención y corrección de impactos ambientales. Esto es en base al Plan de Manejo Ambiental de la Obra (Anexo E: Plan de Manejo Ambiental).

3.3 PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN ARQUITECTURA, ACABADOS ESPECIALES

3.3.1 PISO POLÍMERO

De acuerdo con las características del proyecto se requiere un recubrimiento con buena resistencia mecánica y excelente resistencia química.

Características Técnicas

El piso polímero consta de los siguientes componentes:

Imprimante Epóxico	EUCOPOXY TUF COAT PRIMER
Mortero Epóxico	EUCOPOXY TUF COAT DBS GRIS
Sello poliédrico	OVERKRETE X-TRA E-100 OP

a) Imprimante Epóxico (EUCOPOXY TUF COAT PRIMER)

Es un imprimante epóxico de dos componentes 100% sólidos, que se emplea para dar un puente de adherencia entre el concreto existente y el mortero epóxico a colocar.

El producto Eucopoxy Tuf Coat Primer, se debe mezclar en relación (resina: catalizador) 2: 1 y preparar la cantidad necesaria para aplicar antes de 20 minutos.

b) Mortero Epóxico (EUCOPOXY TUF COAT DBS GRIS)

Es un mortero epóxico de tres componentes, que se debe de mezclar respetando la relación estequiométrica. El producto Eucopoxy Tuf Coat Mortar cumple con las siguientes propiedades:

Resistencia a la compresión ASTM C-109

1 día400Kg/cm²

28 día900Kg/cm²

Resistencia a la tensión ASTM D-638142Kg/cm²

Tiempo de Trabajabilidad a 23°C70 minutos

Resistencia a la adherencia ASTM C-882 ...149Kg/cm²

Resistencia a la flexión ASTM C-580220Kg/cm² a 7 días

c) Sello poliédrico (OVERKRETE X-TRA E-100 OP)

Es un sistema epóxico de dos componentes de alta resistencia química, alta resistencia a la abrasión y especialmente diseñado para dar el texturizado de piel de naranja (orange peel finish) manteniendo un brillo constante. Se recomienda aplicar a espesores de 10-16 mils en dos capas de 5-8 mils cada una. El producto Overkrete X-tra E-100 OP tiene las siguientes propiedades:

Resistencia a la compresión ASTM C-109

1 día350Kg/cm²

28 día560Kg/cm²

Resistencia a la tensión ASTM D-638275Kg/cm²

Tiempo de Trabajabilidad a 23°C70 minutos

Resistencia a la flexión ASTM C-580260Kg/cm² a 7 días

Mecanismos de Aplicación

La aplicación del piso polímero consta de los siguientes procesos:

a) Preparación de la Superficie

La calidad de un recubrimiento empieza por el tratamiento del sustrato, este debe realizarse por medios mecánicos mediante la utilización de una granalladora o "blastrac" que confiere al concreto una determinada rugosidad aumentando el perfil de adherencia y eliminando cualquier elemento que infiera en la funcionalidad del sistema.

El concreto existente debe estar seco y tener una edad superior a los 28 días.

En el caso de tener un concreto deteriorado se debe de retirar, si las juntas de concreto están quebradas o fracturada, se debe efectuar un tratamiento de juntas antes de aplicar el revestimiento polimérico.

Si las placas de concreto presentan fisuramientos, se deben de realizar reparaciones, para lograr que las placas queden monolíticas.

Si se tienen revestimientos antiguos es aconsejables retirarlos completamente para poder garantizar una total adherencia.

b) Imprimación de la Superficie.

Una vez que cumplan estas condiciones se procede a eliminar todo el polvo existente sobre la superficie y se aplica el imprimante epóxico. Se debe de eliminar el empozamiento de resina para evitar ampollamientos.

c) Aplicación del sello polimérico.

Antes de gelificarse el imprimante se debe colocar el mortero epóxico. Para preparar el mortero epóxico se debe de contar con mezcladores de bajas revoluciones para impedir el aire atrapado, respetando la relación estequimétrica de mezclado, manteniendo constante el tiempo de agitación.

Posteriormente se aplica el producto con rodillo, brocha, etc.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Fotografía 3.1. En la primera parte de este proceso con una máquina granalladora se procede a lograr una rugosidad de la superficie.



IMPRIMACION DE LA SUPERFICIE



Fotografía 3.2. Para proceder con la imprimación de la superficie el personal debe de ir debidamente uniformado.

- (1) Mascarilla: que evita la inhalación del material epóxico.
- (2) Guantes protectores: para evitar contacto el material epóxico.
- (3) Zapatos con puntas: que permite el menor contacto con la superficie.



Fotografía 3.3. Posteriormente se procede con ayuda de un rodillo a imprimir el piso, que recibirá al mortero epóxico, primera se empieza por las juntas sanitarias.



Fotografía 3.4. Preparación del Mortero Epóxico que cubrirá el piso con un espesor de 6 mm.

APLICACIÓN DEL SELLO POLIMÉRICO

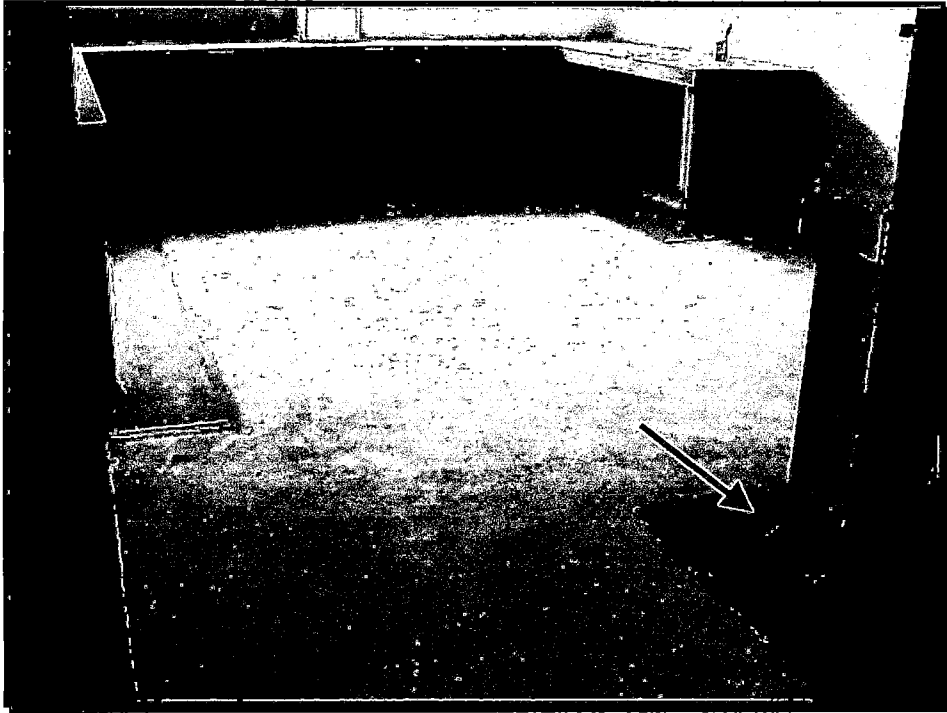
A) MORTERO EPOXICO



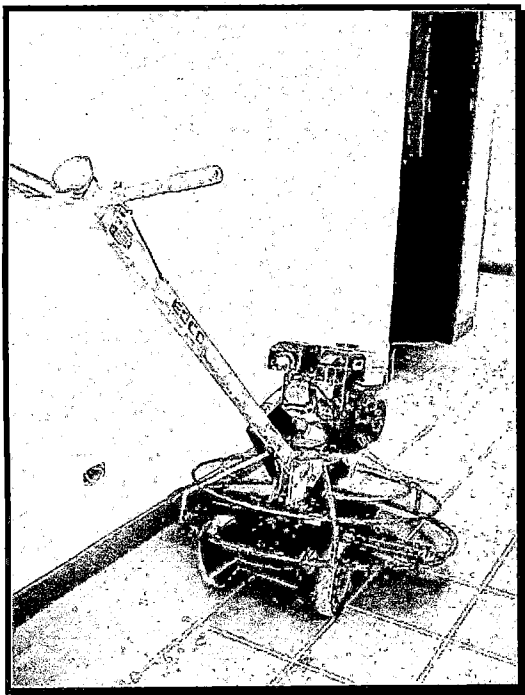
Fotografía 3.5. El primer paso es la aplicación del mortero epóxico en las juntas sanitarias del piso.



Fotografía 3.6. El mortero epóxico con ayuda de un tubo de PVC se le da la curvatura de la junta sanitaria.



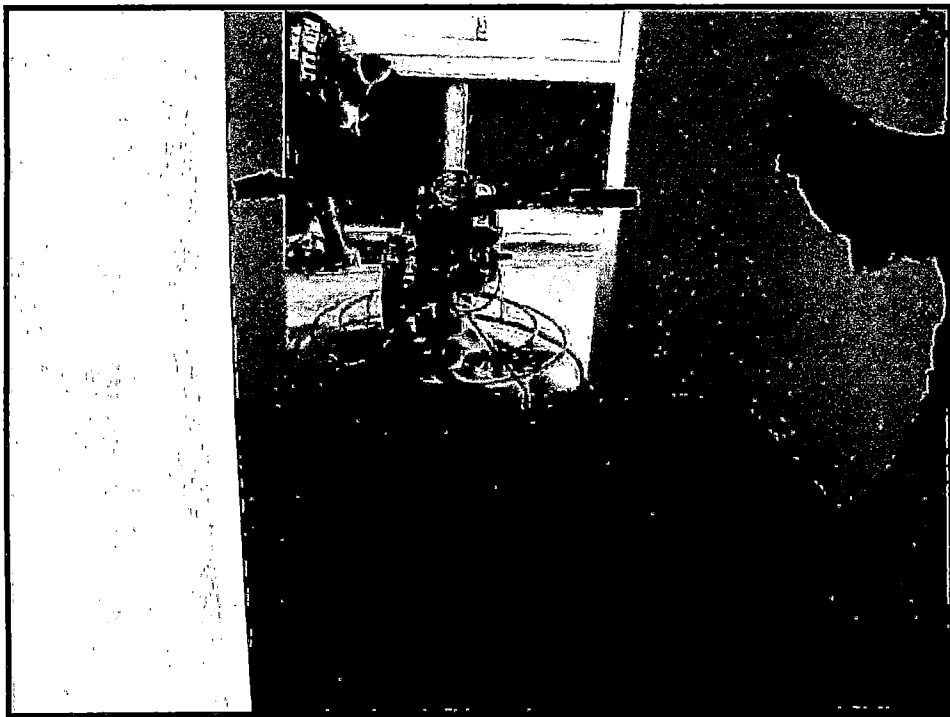
Fotografía 3.7. Vista de las juntas sanitarias aplicadas en un ambiente del Laboratorio.



Fotografía 3.8. Máquina Alisadora, su función es conseguir la uniformidad y el espesor deseado del mortero epóxico aplicado.



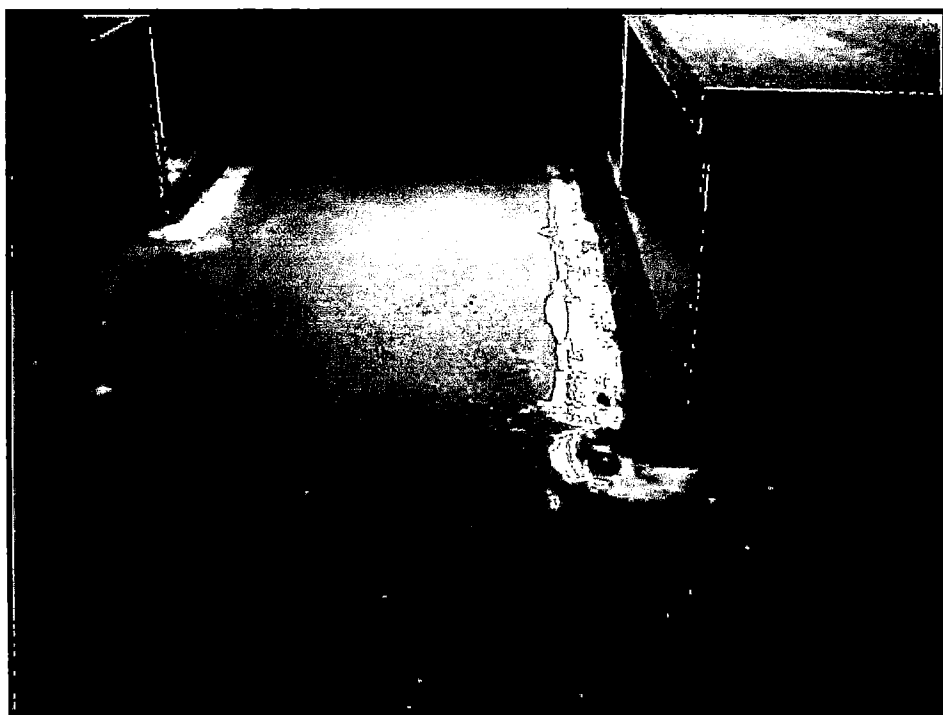
Fotografía 3.9. Posteriormente a la aplicación de las juntas se aplica el mortero en la totalidad del ambiente , en el espesor indicado (6 mm).



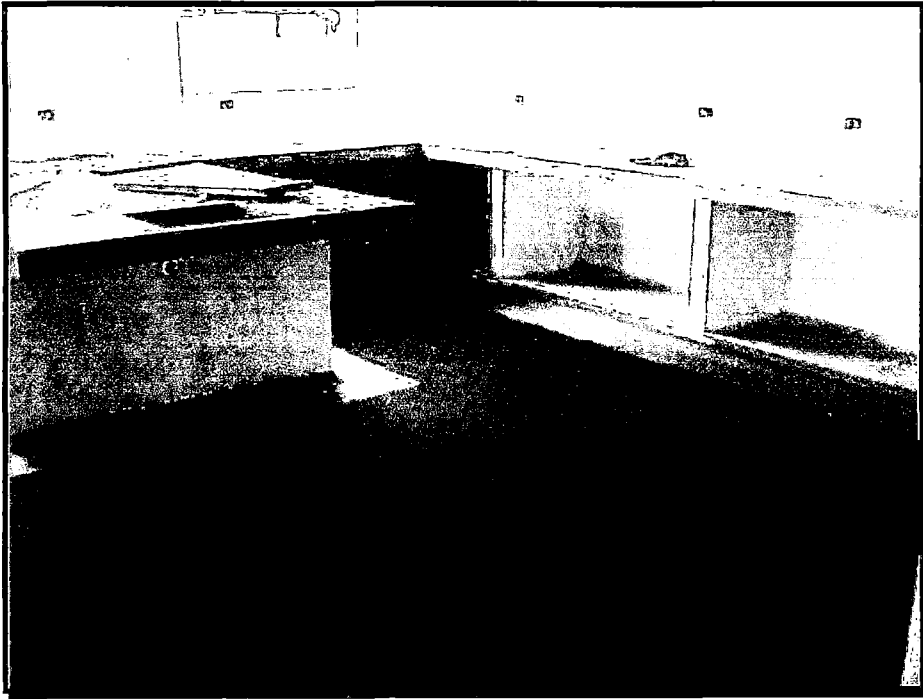
Fotografía 3.10. Para ayuda de este trabajo y que el mortero no se pegue en las cuchillas de la maquina (alisadora) se le añade un Disolvente XYLENO.



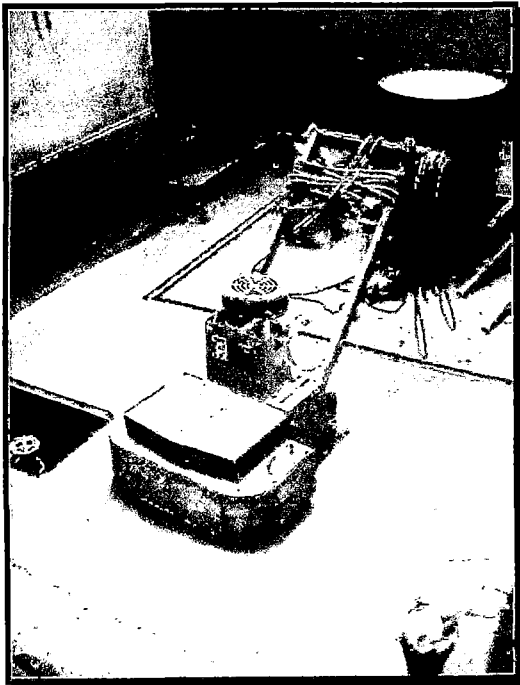
Fotografía 3.11. Se tiene especial cuidado con los vanos de las puertas para dar la curvatura y no perder las juntas sanitarias, solicitada por normas para este tipo de Laboratorio de este nivel de Bioseguridad 3.



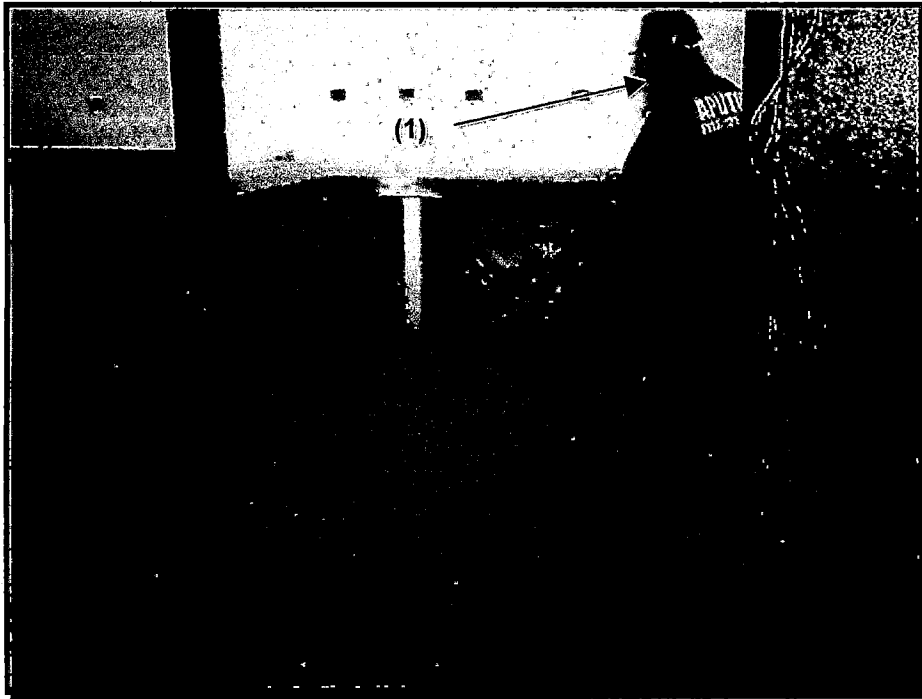
Fotografía 3.12. Luego en la intersección de las juntas sanitarias y el mortero del piso se aplica el disolvente XYLENO, para una mejor adherencia.



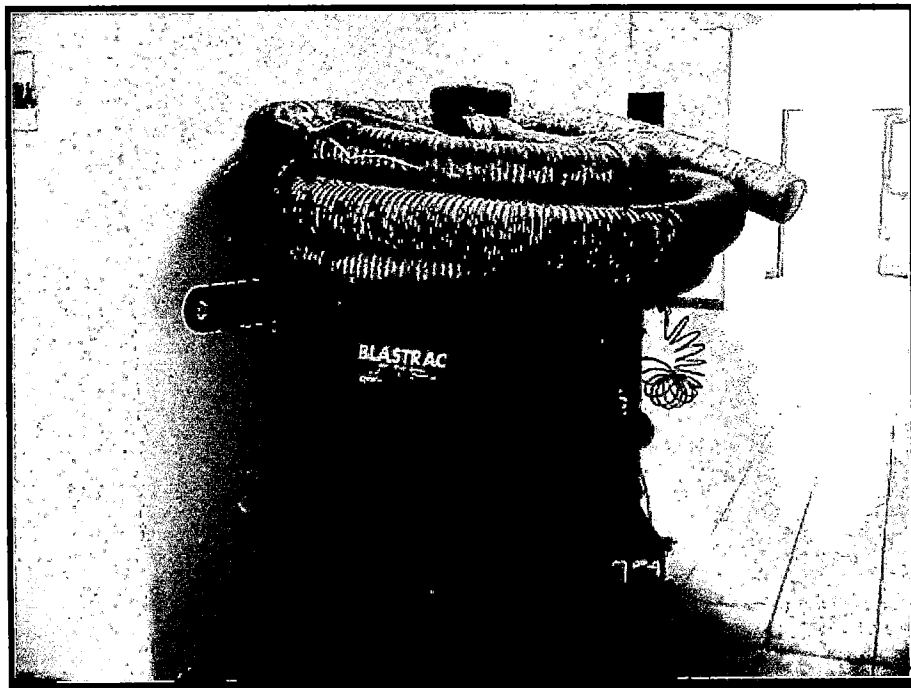
Fotografía 3.13. Vista del acabado de la aplicación del mortero epóxico en un ambiente del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina.



Fotografía 3.14. Una vez aplicado el mortero se procede a utilizar la máquina granalladora para dar una rugosidad a la superficie y aplicar la pintura epoxica.



Fotografía 3.15. Vista del personal con la máquina granalladora para dar rugosidad a la superficie. Obsérvese la mascarilla de protección que tiene el operario (1), debido al gran polvillo que se genera.



Fotografía 3.16. Aspiradora a ser utilizada antes de la aplicación de la pintura epoxica, que garantice una superficie plenamente limpia.

B) PINTADO CON EPÓXICO



Fotografía 3.17. Para el último paso de la aplicación del piso polimérico, se procede a la preparación del sello poliédrico (pintura).



Fotografía 3.18. Posteriormente se procede a mezclar uniformemente; se debe de señalar que para la preparación de este producto el tiempo de aplicación es de 8 minutos, antes empiece a gelificarse



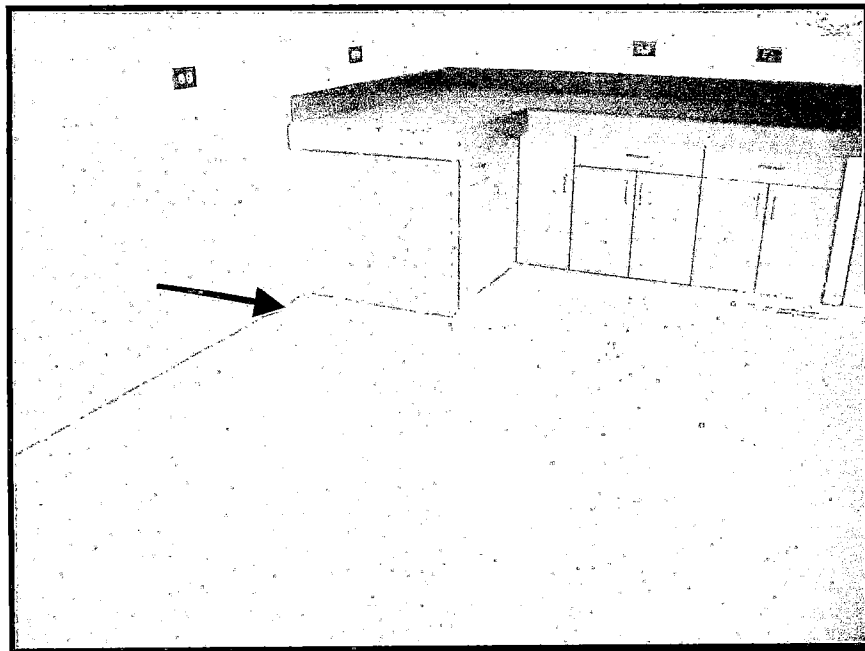
Fotografía 3.19. Luego con ayuda de escobillas de jebe se esparce el producto uniformemente en el ambiente a aplicarse.



Fotografía 3.20. Debemos notar el uso de zapatos especiales con puntas en la suela para evitar el menor contacto con la superficie.



Fotografía 3.21. Para el acabado final, "piel de naranja" se utiliza con rodillo, este acabado permitirá en la superficie la rugosidad necesaria para el trabajo médico en estos ambientes.



Fotografía 3.22. Vista del acabado final del piso polímero en un ambiente del Laboratorio de Microbiología, obsérvese las juntas sanitarias de los contrazócalos.

3.2.2 TABLEROS ACRÍLICOS O CORIAN

De acuerdo con las características del proyecto se requiere un recubrimiento para las mesas de trabajo con buena resistencia mecánica y excelente resistencia química a los sulfatos y ácidos.

Mecanismos de Aplicación

La aplicación para los tableros acrílicos consta de los siguientes procesos:

a) Corte de Planchas Acrílicas

Se utilizarán para corte de planchas sierras circulares eléctricas de banco o manuales de 2 HP como mínimo, usando discos con dientes carburados.

Antes de pegar los mandiles frontales y las uniones de tableros, los cantos a pegarse deben ser acoplados previamente con fresadoras eléctricas, usando fresa carburada recta o copiadora con regla guía.

Las uniones transversales de tableros llevarán un refuerzo de superficie sólida de 3 mm a lo largo de la costura (Fig. 3.1)

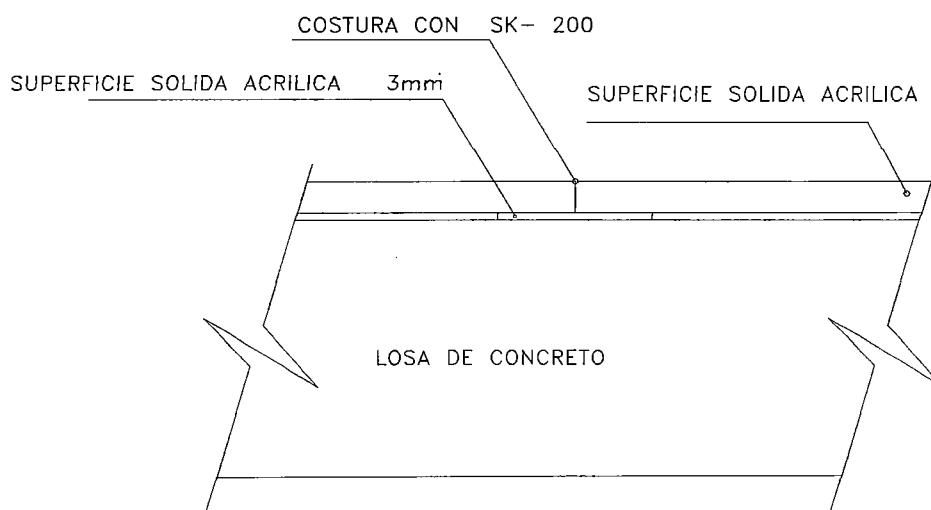


Figura 3.1

Detalle de unión de tableros acrílicos

Fuente: Empresa Polycast

b) Colocación de Tableros Acrílicos

Los tableros que van sobre losas de concreto deben ser colocados sobre durmiente de MDF de 3 mm de espesor por 60 mm de ancho, cada 400 mm o 600 mm según la carga al que serán sometidos. Esto evitará flexiones innecesarias en las planchas XIPAN por desperfecto del tarrajeo de las losas (Fig. 3.2).

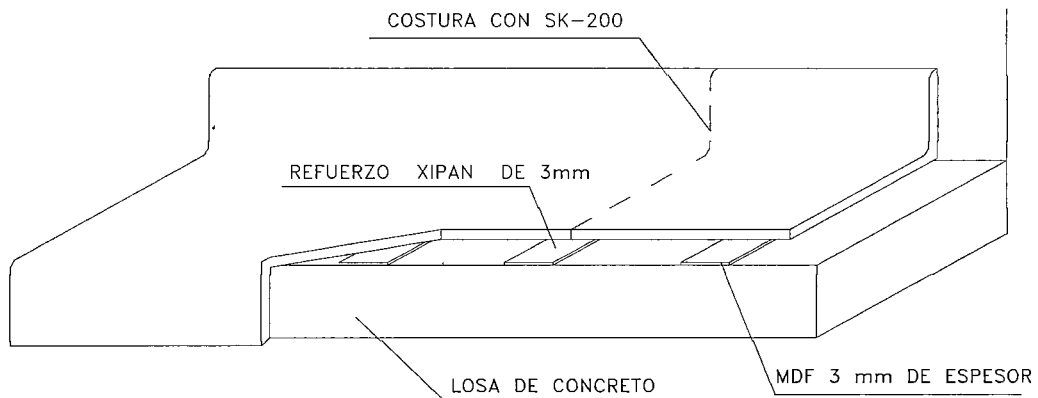


Figura 3.2

Detalle colocación de tableros

Fuente: Empresa Polycast

El radio interior para el cove backplash (zócalo sanitario) será de 3/8' no descartando otros radios menores (Fig. 3.3)

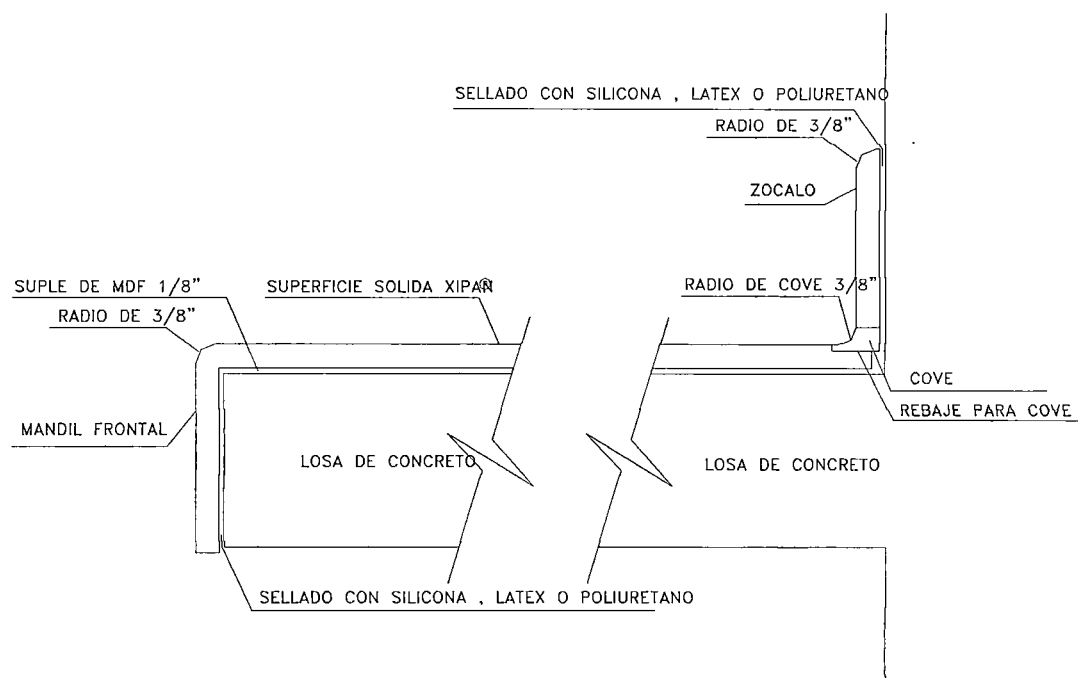


Figura 3.3

Vista en perfil de instalación de tableros acrílicos

Fuente: Empresa Polycast

c) Pegado de Planchas Acrílicas

Antes del pegado, se limpiarán los cantos a unirse solo con alcohol desnaturalizado y con paño de algodón limpio. No se debe utilizar thinner ni waype.

Todas las cuchillas utilizadas en las fresadoras deben ser con dientes carburados.

d) Pulido de Zócalos y mandiles sanitarios

Antes de la instalación de los zócalos sanitarios este es preparado por separado, con planchas MDF, para dar la medida exacta del zócalo y luego colocarlos.

Para la instalación de los mandiles son aplicados con el pegamento de las planchas y se le da la forma curva(sanitaria) con una fresadora

Consideraciones para la instalación

Debido a que estos tableros serán colocados en mesas de trabajos estas presentan lavaderos, longitudes superiores a lo largo de las planchas acrílicas se deben de tener las siguientes recomendaciones:

- Los tableros acrílicos deben ser fijados a la superficie a instalar con silicona si el caso lo requiere. No se debe usar pegamento de contacto, colas sintéticas, ni masilla plástica para fijar los tableros. Las perforaciones para lavaderos deben considerar radios en las esquinas interiores del corte (Fig. 3.4).

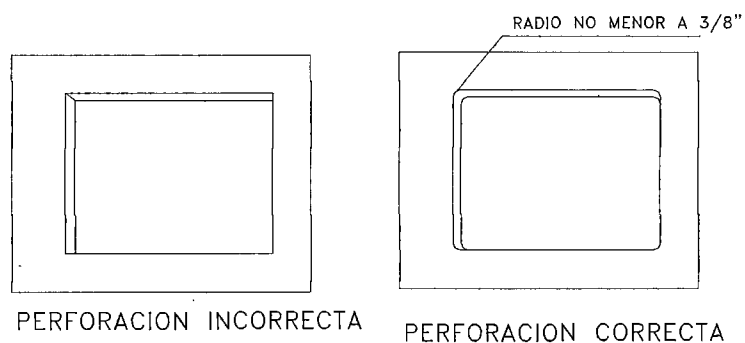


Figura 3.4

Perforaciones en superficies acrílicas

Fuente: Empresa Polycast

- Para los tableros mayores de 2400 mm de largo se recomienda traslapar los zócalos y mandiles a las uniones transversales (Fig. 3.5)

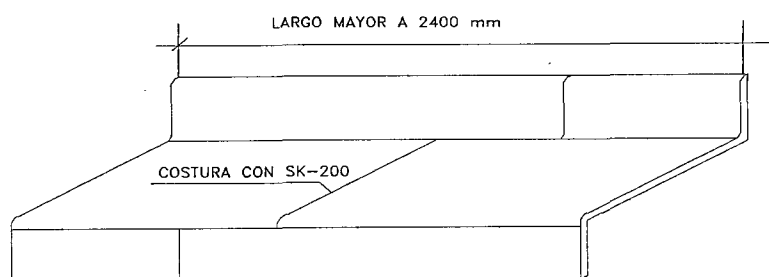


Figura 3.5

Traslape correcto en zócalos y mandiles para superficies acrílicas

Fuente: Empresa Polycast

- La forma correcta de diseñar las costuras para los tableros se muestra en la Fig. 3.6

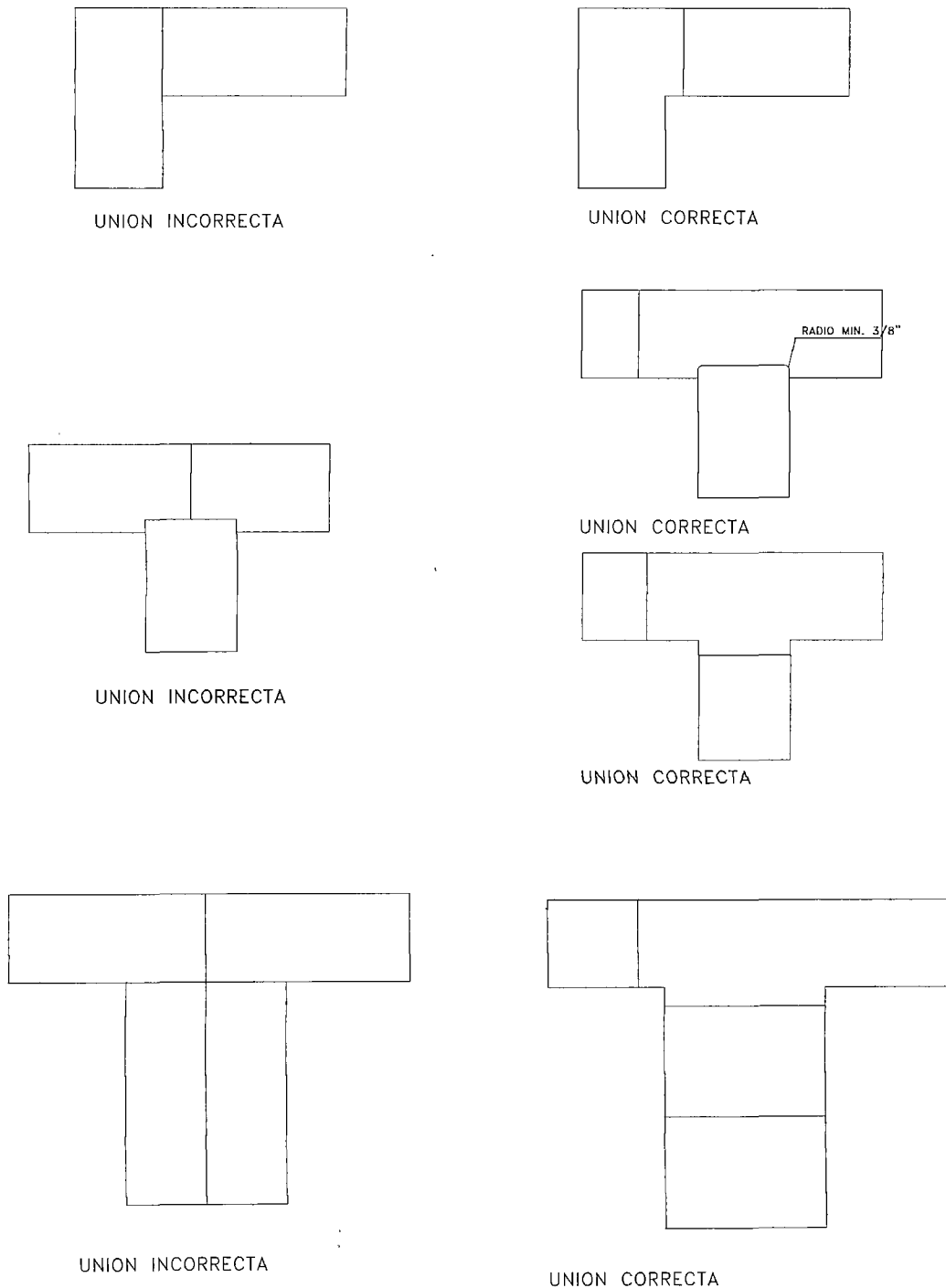
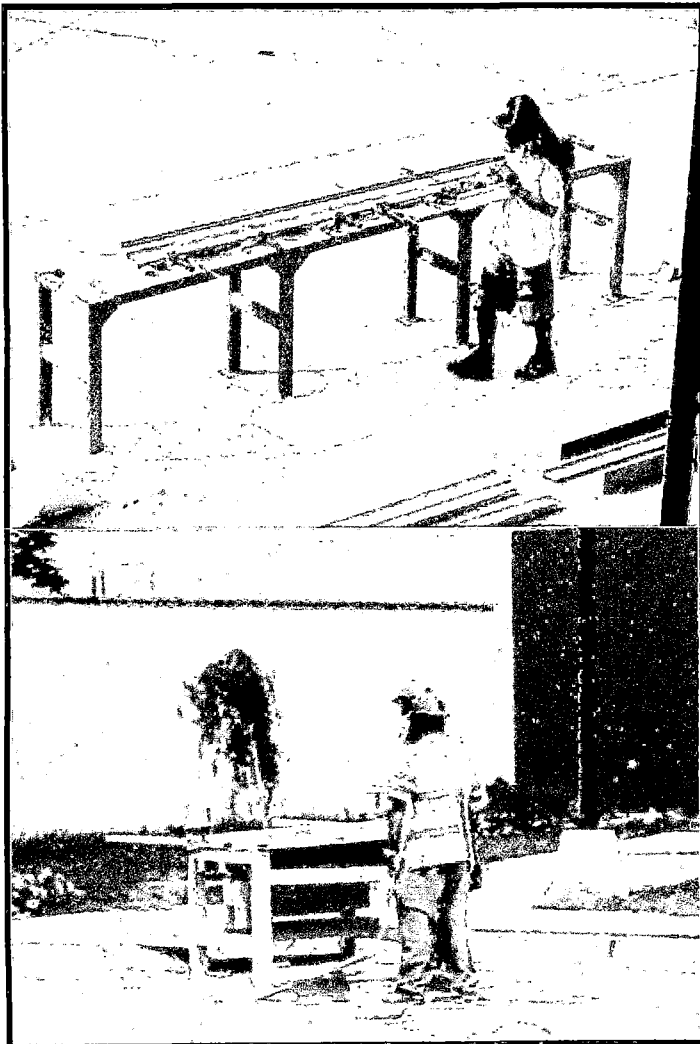


Figura 3.6
Uniones de planchas acrílicas
Fuente: Empresa Polycast

- En caso de zócalos postizos (en espacios reducidos en los cuales no cabe la fresadora para lograr el zócalo sanitario), estos deben ser fijados a la superficie de plancha y silicona, mas no con el pegamento SK-200.

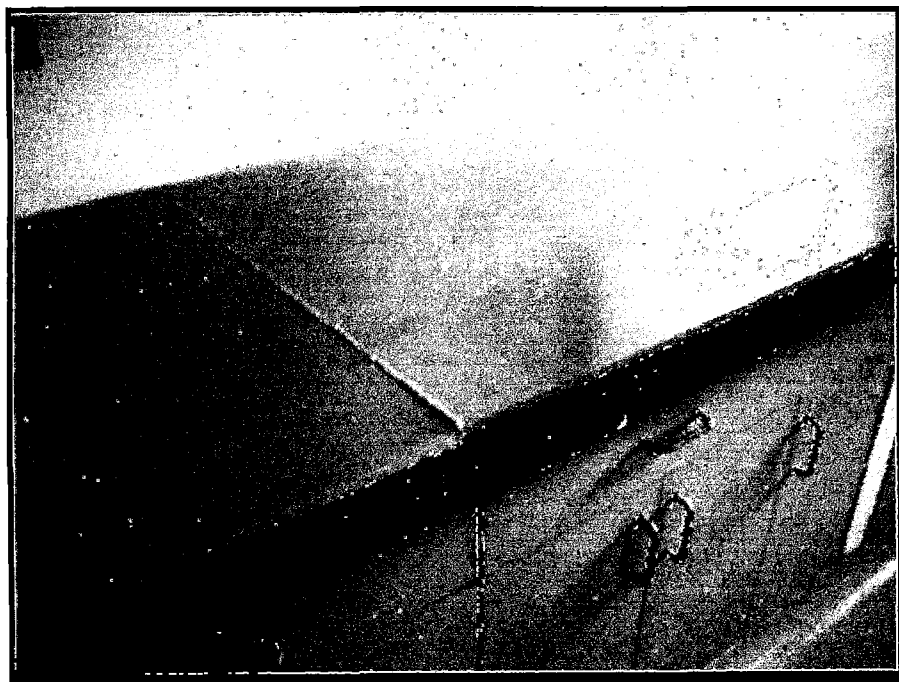
CORTE DE PLANCHAS ACRÍLICAS Y COLOCACIÓN DE TABLEROS ACRÍLICOS



Fotografía 3.23.
Para el corte de las planchas acrílicas se procede con una cortadora como un banco de carpintería.



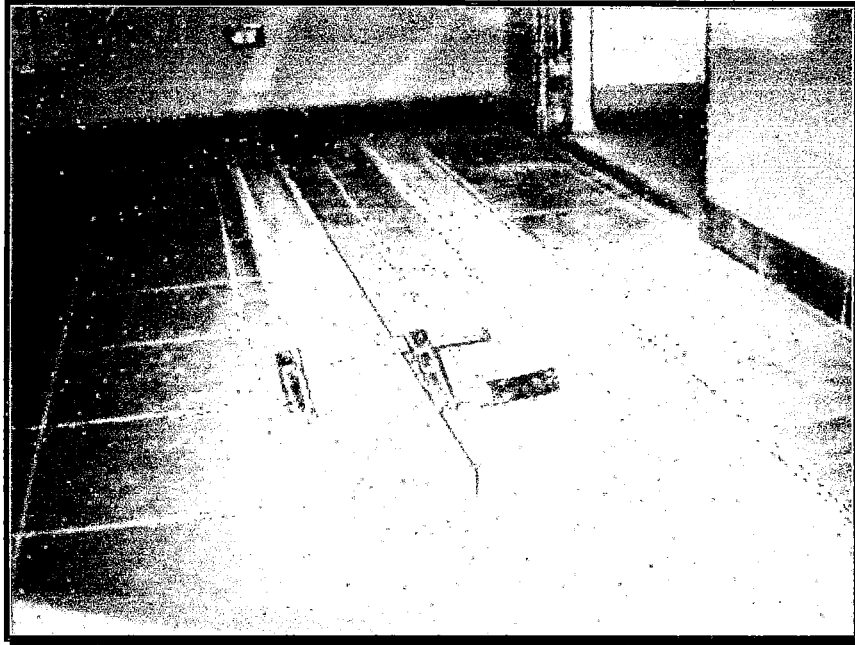
Fotografía 3.24. En la primera etapa se moldea según las medidas de las mesas y procede a realizar el corte de las planchas acrílicas.



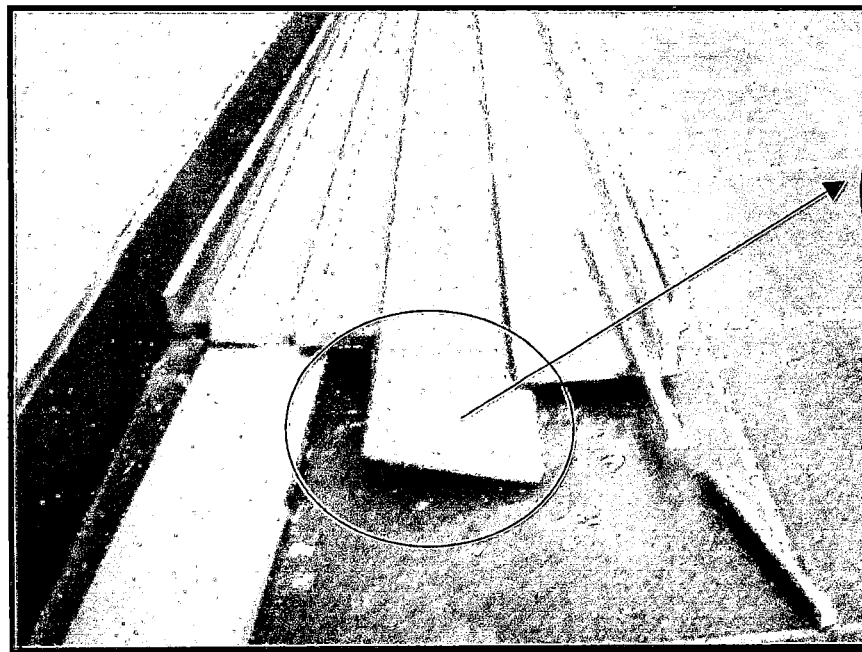
Fotografía 3.25. Vista del emplantillados de los tableros acrílicos en un ambiente del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina.

PEGADO DE TABLEROS ACRILICOS

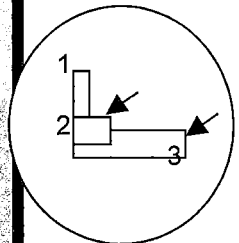
A) PARA ZOCALOS



Fotografía 3.26. Para los zócalos se procede a realizar en una primera parte el pegado de las piezas que lo conforman, para esto se utiliza planchas de MDF que moldearan las piezas de la forma que se requiere.



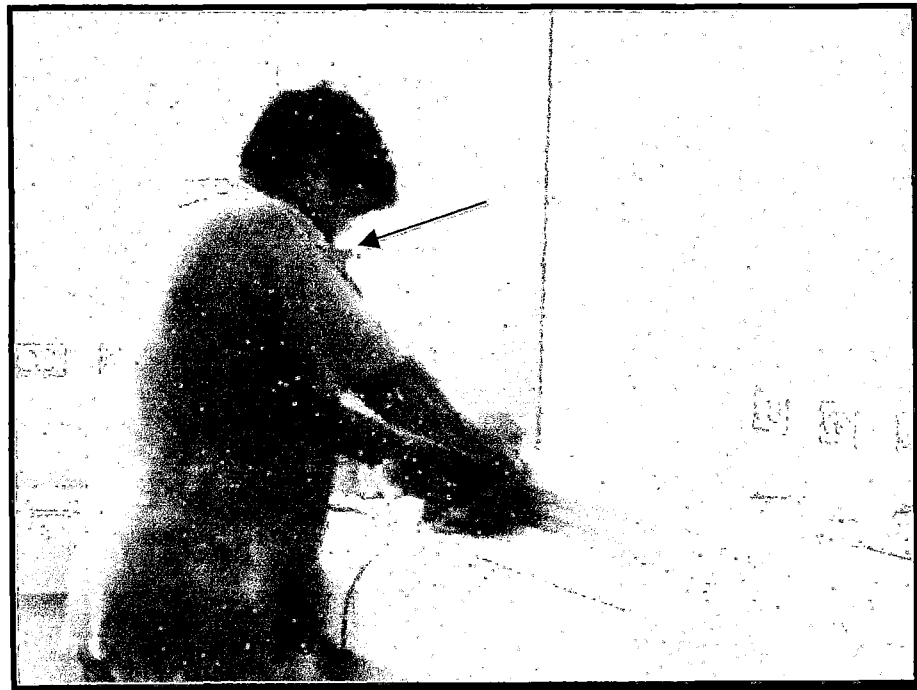
DETALLE A



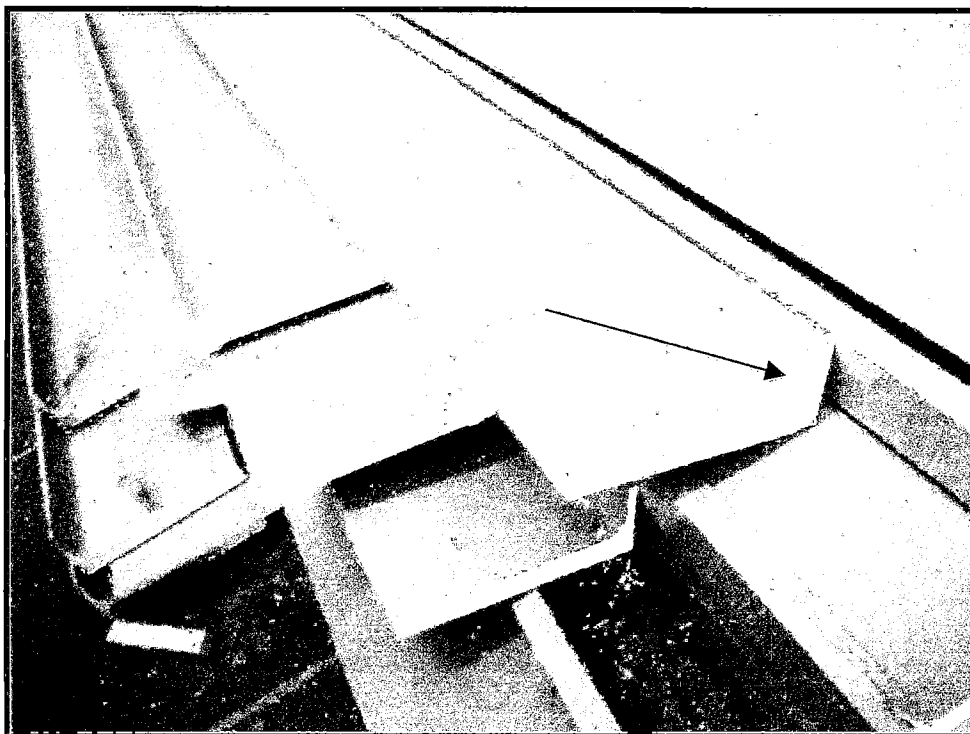
Fotografía 3.27. En este proceso se tiene las tres piezas que han sido formadas con las planchas MDF, en el detalle se observan que la pieza 2 es la que se le aplicará el pulido con la fresadora para conseguir el zócalo sanitario, así mismo en el extremo de la pieza 3, tal como se señala en el detalle, será pulido para dar la curvatura sanitaria según las especificaciones técnicas del Laboratorio.



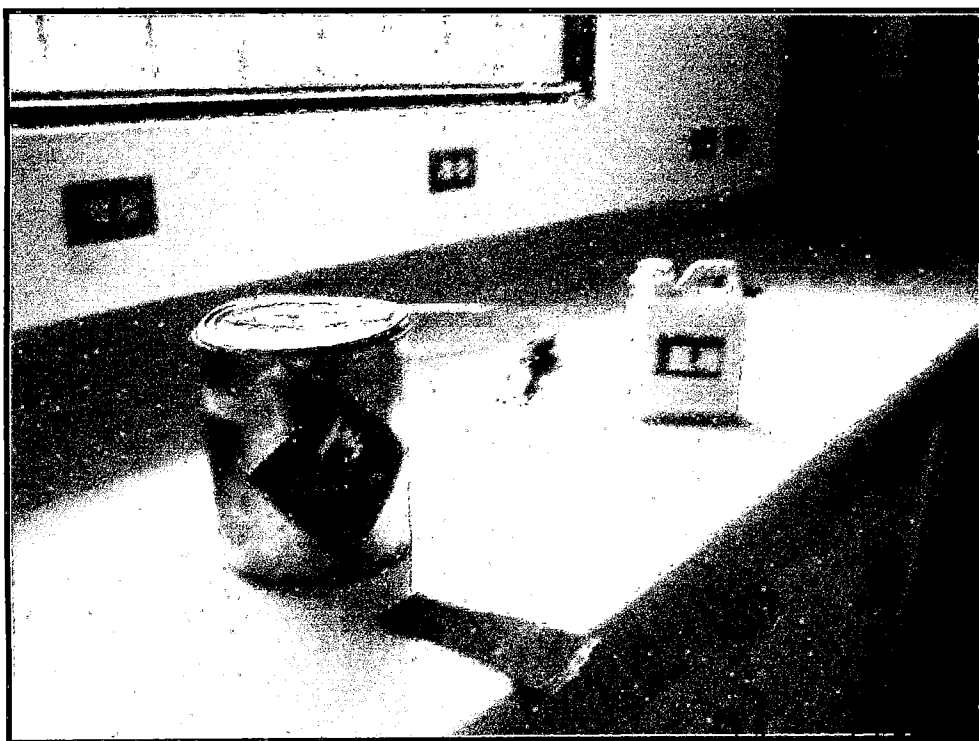
Fotografía 3.28. El siguiente proceso es la formar la junta sanitaria del zócalo esto se realiza con una fresadora.



Fotografía 3.29. Vista de la realización de este trabajo, apreciamos que el material la protección que utiliza el operario al realizar este trabajo, debido al polvo que se genera.



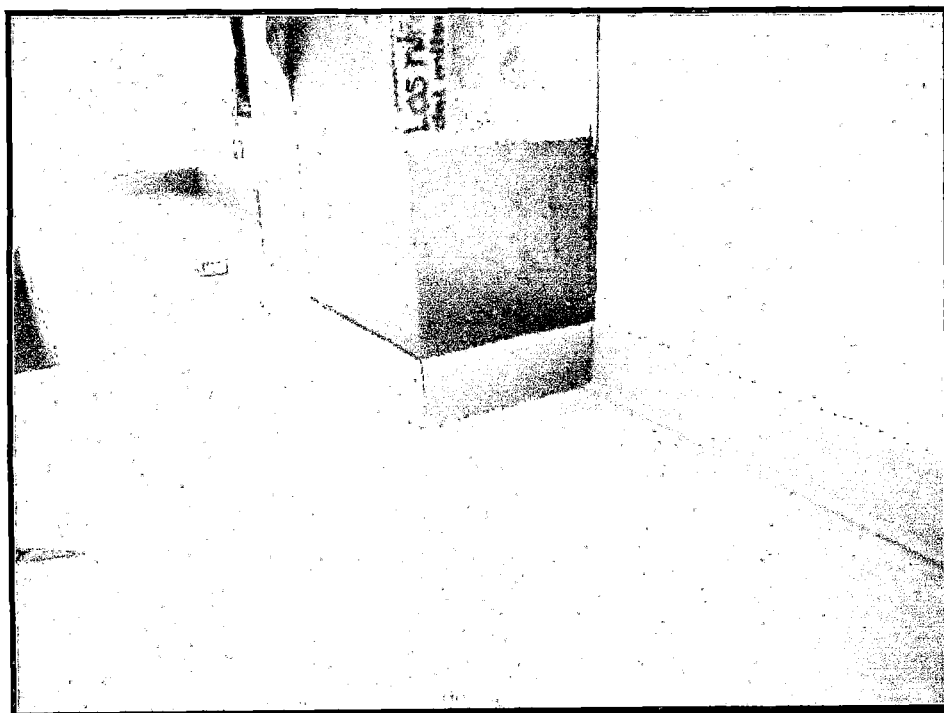
Fotografía 3.30. Vista del zócalo sanitario que se ha obtenido para ser instalados en las mesas.



Fotografía 3.31. El pegamento SK-200, es toxico, y se recomienda tomar las medidas de seguridad para el personal.

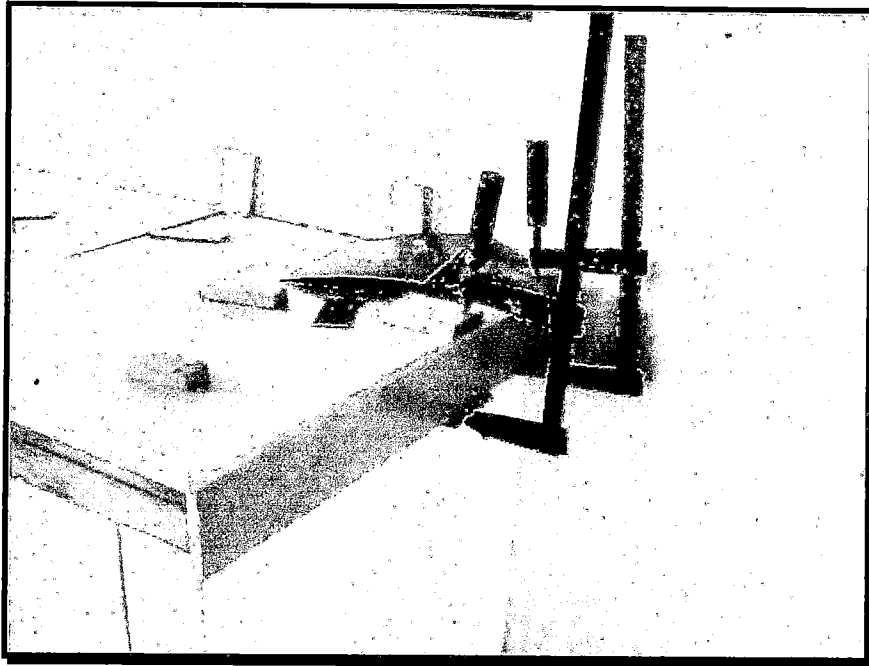


Fotografía 3.32. Observamos la protección que presenta el personal al utilizar el pegamento, además se aprecia el pegado del zócalo para las mesas.

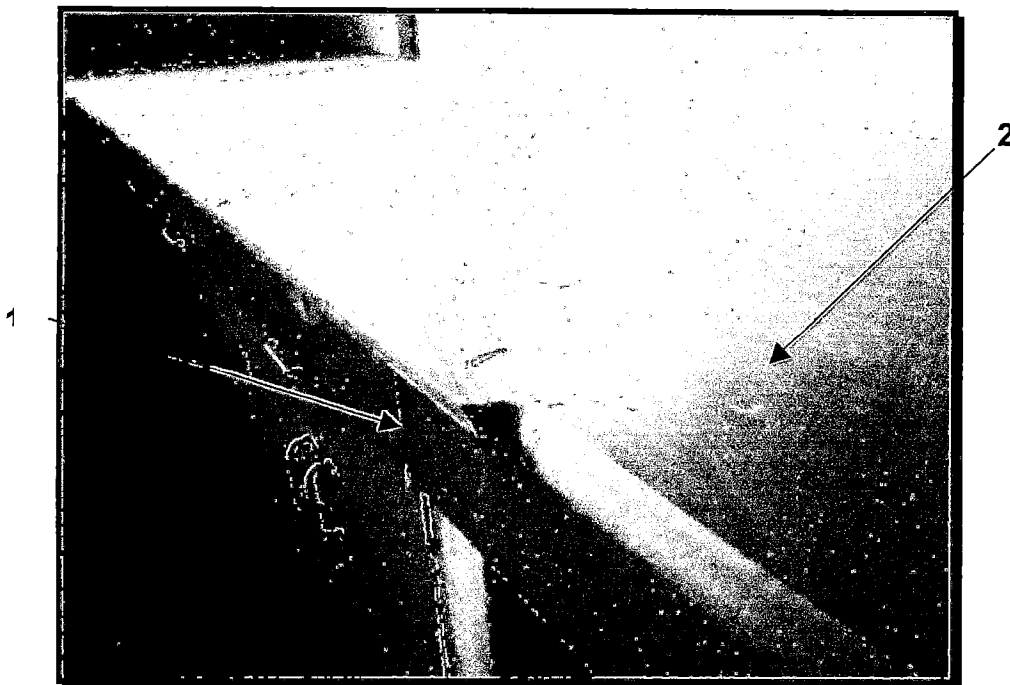


Fotografía 3.33. Vista del zócalo sanitario en las mesas, este recubre todo el ducto del sistema de aire acondicionado.

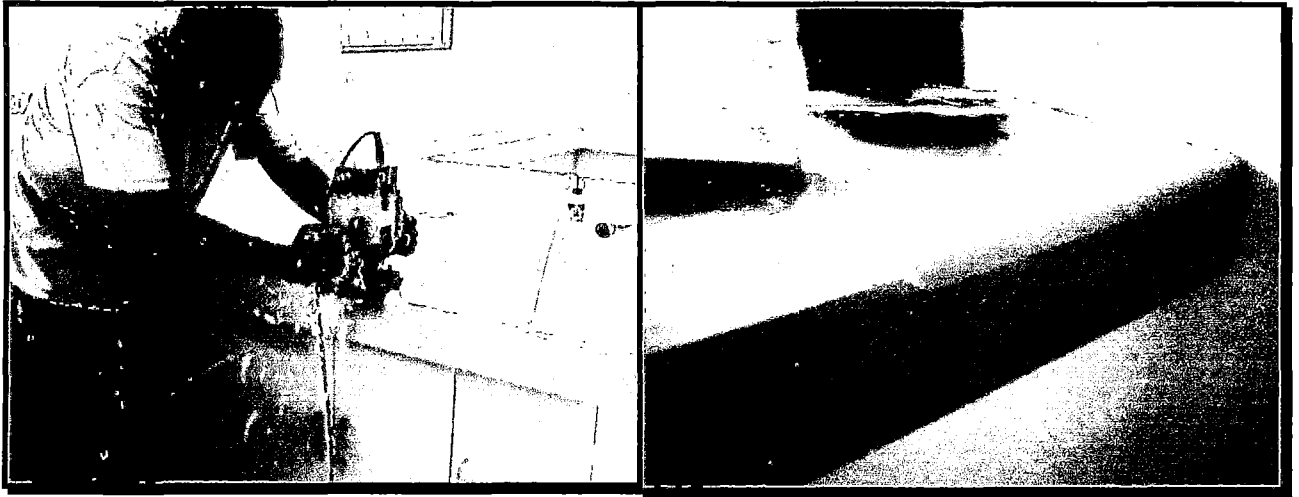
B) PARA MANDILES



Fotografía 3.34. Para los mandiles se procede a realizar en una primera parte el pegado de las piezas que lo conforman, para esto se utiliza retazos de planchas de MDF para no dañar las planchas acrílicas y son ajustadas a presión luego de agregarle el pegamento.

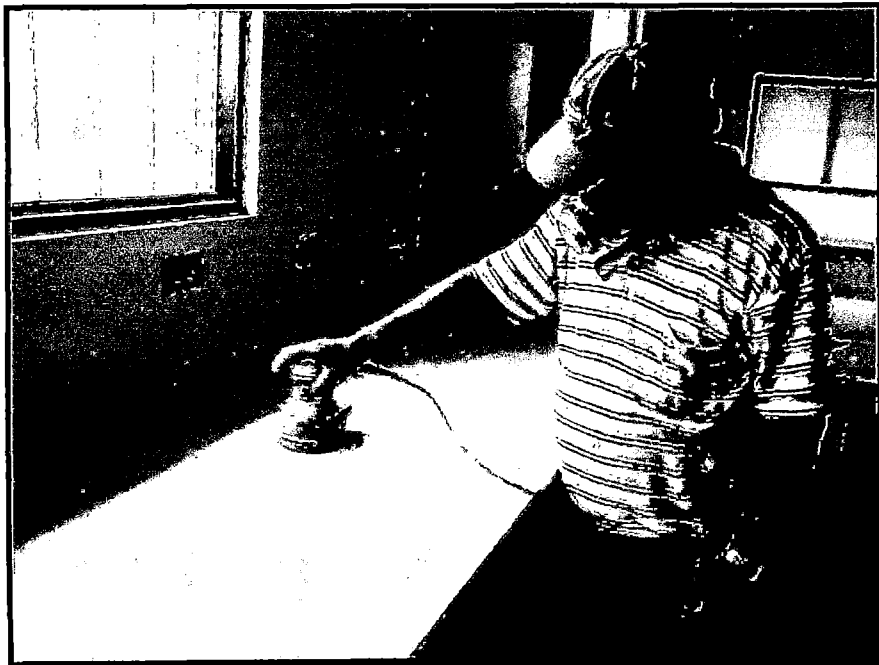


Fotografía 3.35. El siguiente proceso es realizar el boleado en la intersección de las planchas que han sido pegadas. En el detalle 1 se observa la unión vertical de los mandiles y en el detalle 2 se observa la intersección horizontal entre dos planchas que conforman la mesa.

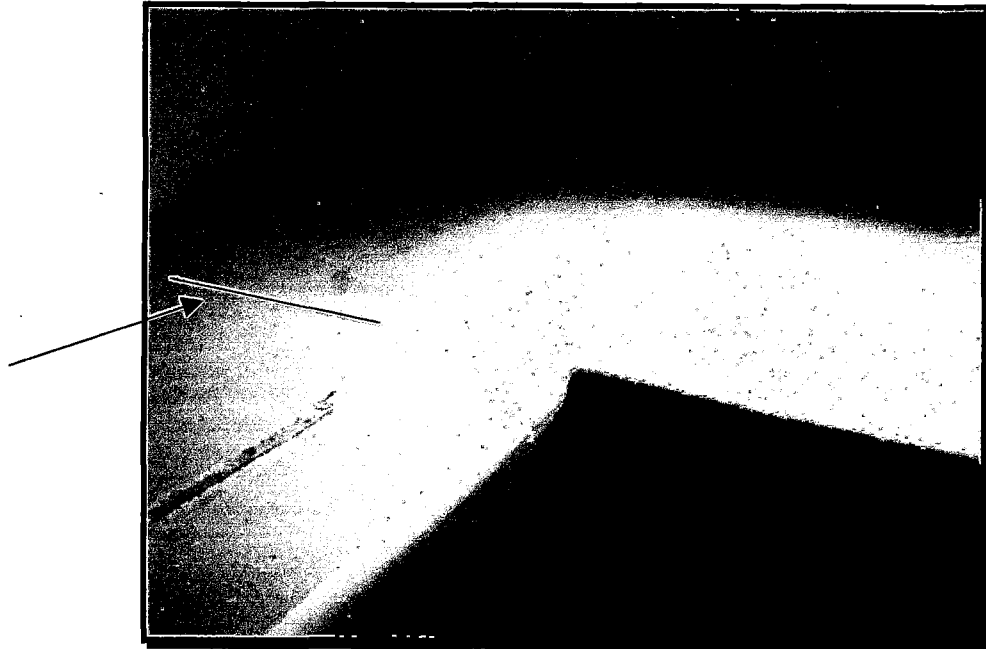


Fotografía 3.36. Vista de la formación del boleado de las mesas en un ambiente del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina, obsérvese las partículas que disgrega este producto, en la otra vista observamos la formación del boleado del mandil.

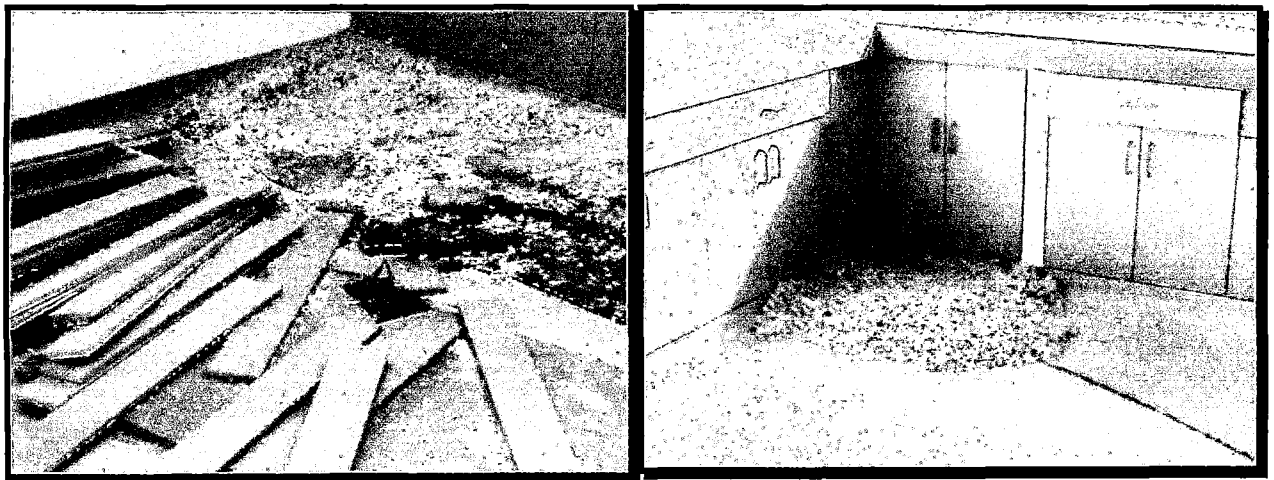
C) PARA TABLEROS TOTALES



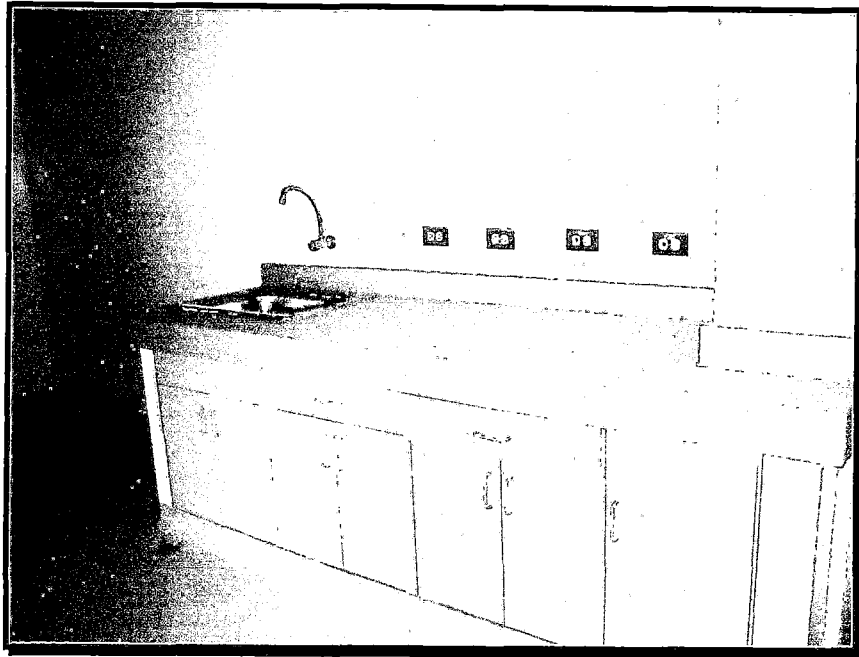
Fotografía 3.37. Para los tableros acrílicos se procede como primer paso el pulido en la intersección de las planchas que han sido pegadas con el pegamento SK-200, para conseguir la uniformidad de las planchas.



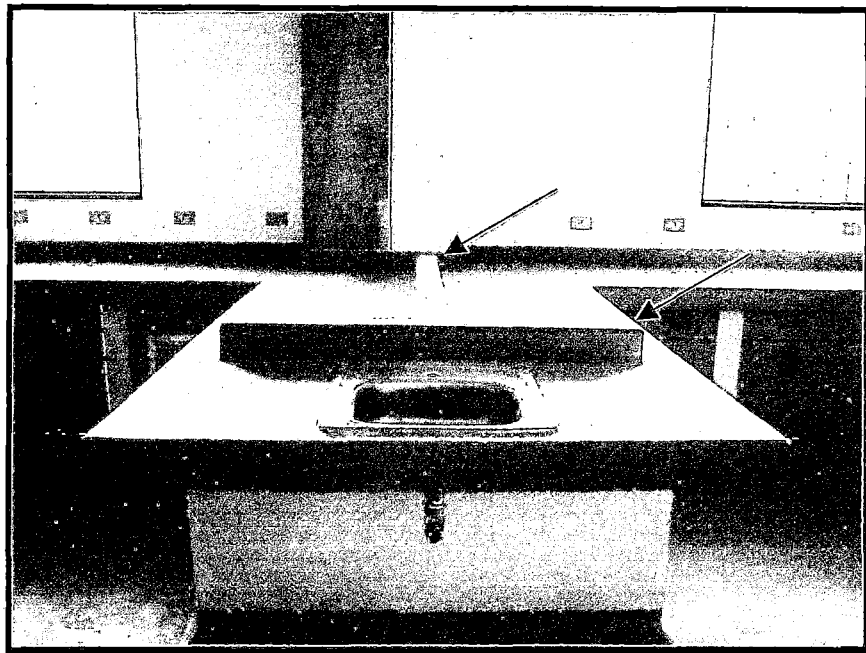
Fotografía 3.38. En esta vista se indica las juntas imperceptibles al tacto y se aprecian visualmente.



Fotografía 3.39. En las vistas observamos las partículas de material que se desprende del pulido y de la formación del boleado en los mandiles.



Fotografía 3.40. Vistas del acabado final de las mesas con los zócalos y mandiles en un ambiente del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina.



Fotografía 3.41. Se aprecia que en algunas mesas de trabajo se ha realizado trabajos especiales de tablero acrílico, con el objetivo de separar las mesas de trabajo, siempre respetando las juntas sanitarias establecido por normas para llegar al nivel de Bioseguridad 3.

3.3.3 PINTURA POLIURETANA EN MUROS Y CIELO RASO

De acuerdo con las características del proyecto se requiere una pintura para los laboratorio resistente a los ácidos y sulfatos, es decir con excelente resistencia química.

Características Técnicas

Para la aplicación de la pintura poliuretana se requiere de los siguientes componentes:

Imprimante Epóxico Espatulable	022-0464-015	(Teknoquímica)
Disolvente Epóxico	023-1702-015	(Teknoquímica)
Esmalte Poliuretano HWR	018-2230-015	(Teknoquímica)
Endurecedor PU HWR	018-0700-029	(Teknoquímica)
Disolvente DD Retardador	023-1802-021	(Teknoquímica)

a) Imprimante Epóxico Espatulable

Es un imprimante epóxico de dos componentes con resinas epoxi-poliamidas y cargas especiales que al ser aplicados aseguran un recubrimiento fácil de aplicar, con excelente adhesión, flexibilidad, resistencia al impacto, excelente resistencia a los agentes químicos y sellado completo de porosidades.

El producto Imprimante Epóxico Espatulable, se debe mezclar en relación (Parte A: pigmentada: Parte B: endurecedor) 4: 1 , con un diluyente Disolvente Epóxico y preparar la cantidad necesaria para aplicar antes de 20 minutos.

b) Disolvente Epóxico

Su uso es exclusivamente para disolver pintura epoxica, se recomienda un solvente de iguales características para no dañara la mezcla homogénea e influir negativamente en las características dela pintura.

c) Esmalte Poliuretano HWR

Es un esmalte que tiene brillo y dureza, resistente a solvente, agua salada, atmósfera corrosivas y temperaturas moderadas. También presenta una alta retención de color en las exposiciones prolongadas. Se sugiere una adherencia sobre esmalte epóxico o poliuretano es muy buena.

d) Disolvente DD Retardador

Este producto se utiliza para disolver esmaltes del tipo poliuretano.

Mecanismos de Aplicación

La aplicación de la pintura poliuretana consta de los siguientes procesos:

a) Preparación de la Superficie

El procedimiento se iniciara con una limpieza manual utilizando espátula, escobillas y lija, con la finalidad de retirar restos de tarrajeo mal adherido, a continuación finalizar la limpieza usando escobillas o trapo seco.

b) Imprimación de la Superficie

Se utilizará luego él imprimante epóxico (tipo Epoxi, HB de Tecnoquímica o similar) con rodillo o compresora.

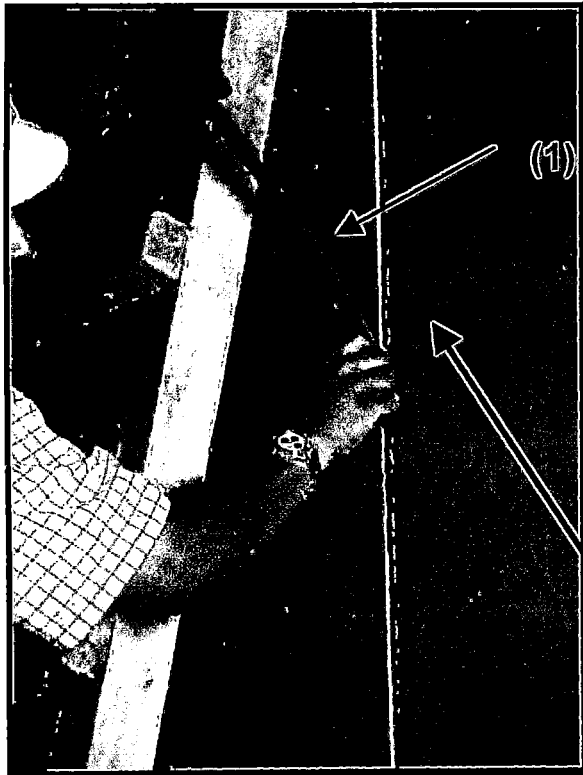
c) Pintura Poliuretano

Finalmente se aplicará un producto a base de resinas poliuretánicas y pigmentos estabilizados que proporcionen excelente brillo y dureza, resistencia a solventes, agua salada, atmósferas corrosivas y temperatura moderada, con buena coherencia sobre el imprimante. Podrá ser similar al Esmalte Poliuretano HWR de Tecnoquímica, aplicado con soplete en dos capas con 1.5mils/capa.

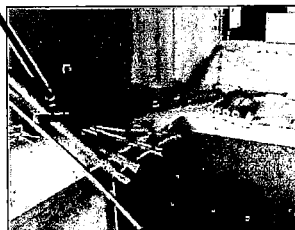
PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE



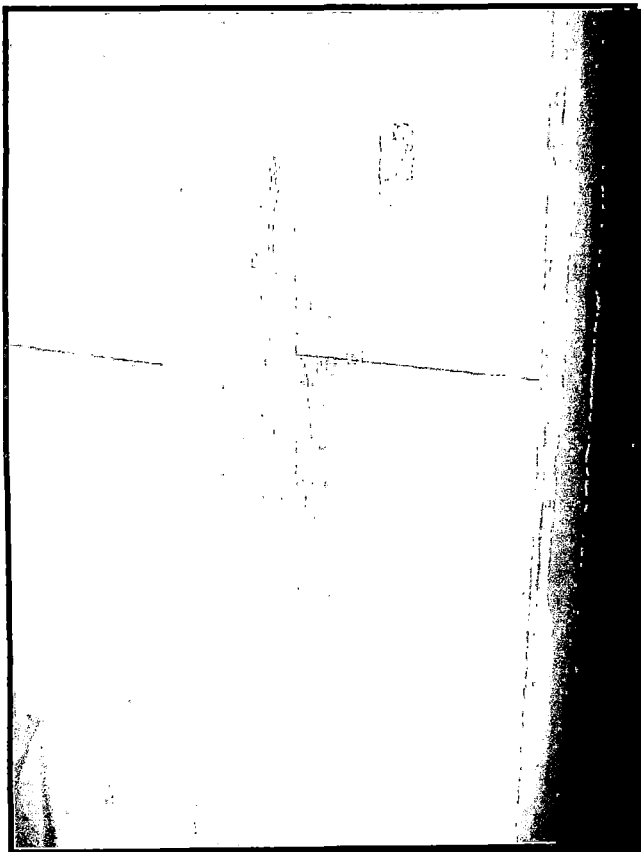
Fotografía 3.42. El primer paso es preparar la superficie lijando el muro para eliminar las partículas de agregado para recibir el imprimante



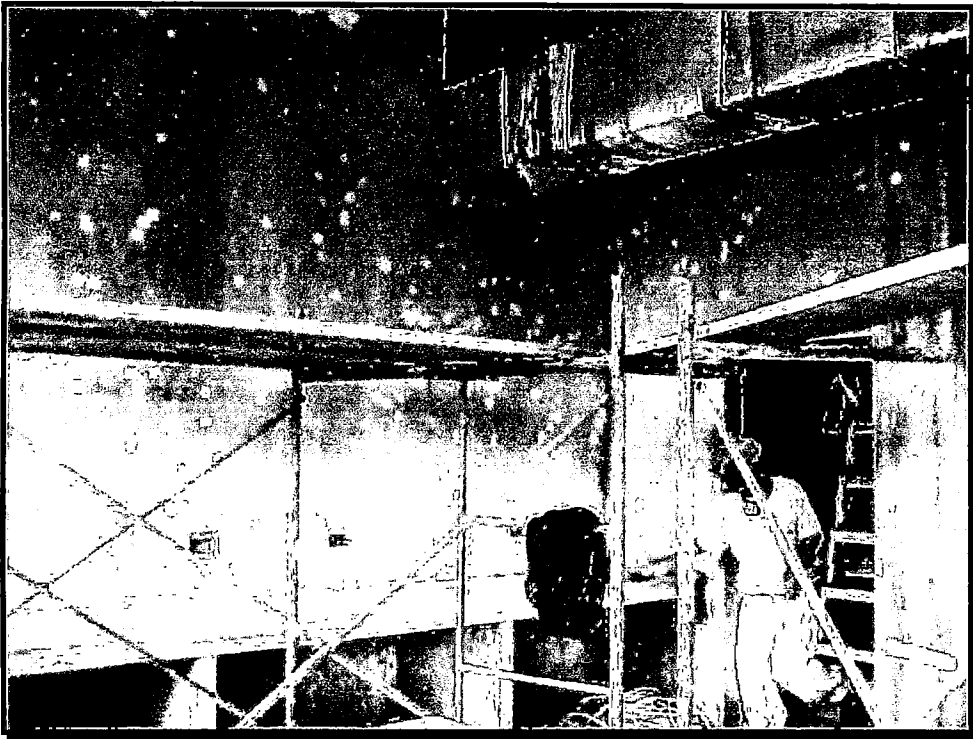
Fotografía 3.43. Debido a que estructuralmente se requiere de juntas de construcción, estas han tenido que ser selladas (Sikaflex) para poder cumplir con la exigencia en este tipo de Laboratorio de Nivel de Seguridad 3 "No deberá existir superficie donde se pueda almacenar microorganismos infecciosos".



Fotografía 3.44. Para el sellado de juntas se procede a rellenar las juntas con un material poliuretano (1), para luego sellarla con una masa poliuretana elástica que permitir la adherencia con la pintura que va ha ser aplicada en los muros (2).

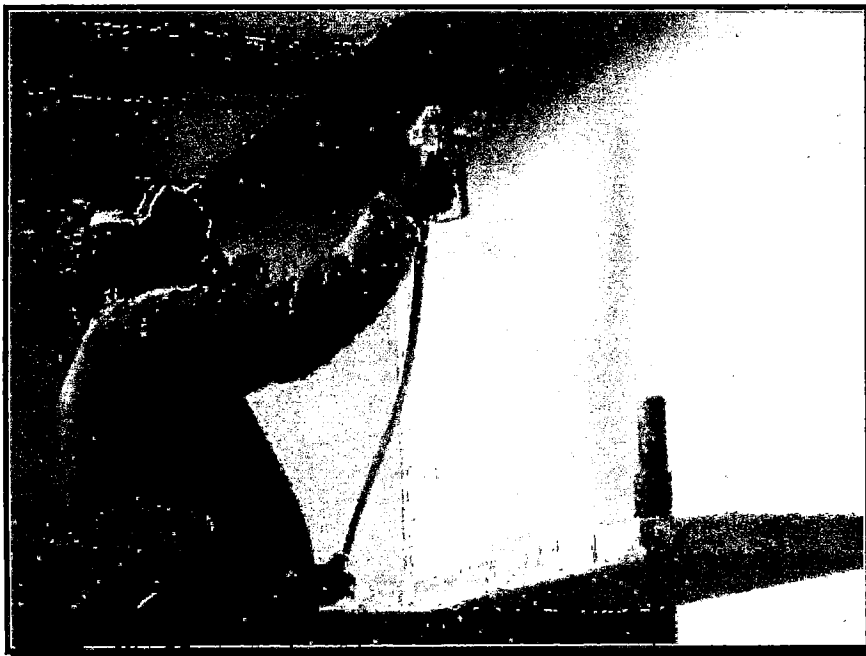


Fotografía 3.45. En la vista se aprecia el acabado final del sellado de las juntas en toda la



Fotografía 3.46. Se espátula la superficie con imprimante epóxico, para eliminar las asperezas y dar mayor uniformidad

IMPRIMACION DE LA SUPERFICIE



Fotografía 3.47. Para la imprimación de la superficie se realiza con una pistola de presión, donde se aplica una capa de este material, que permite recubrir la superficie.

PINTADO DE LA SUPERFICIE



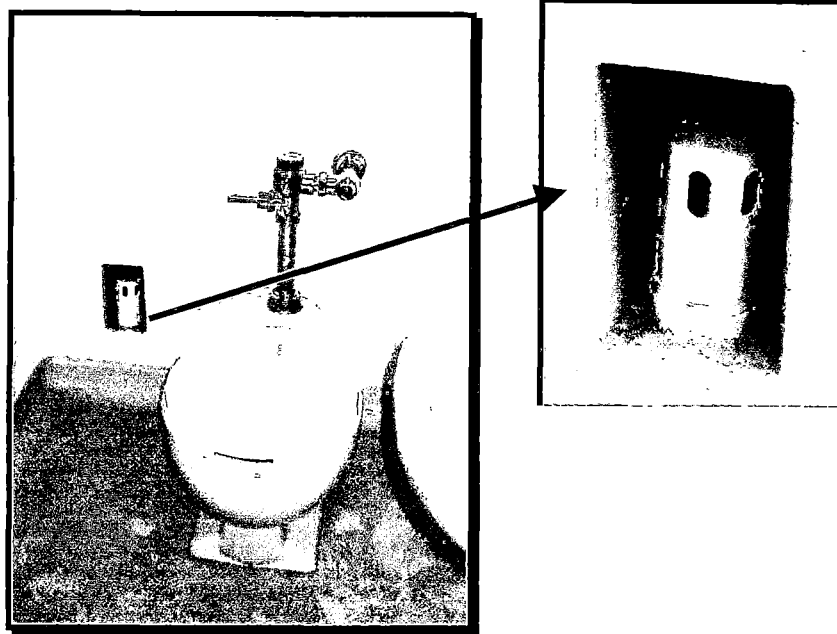
Fotografía 3.48. El acabado final de la pintura poliuretana le da un brillo y dureza a la superficie y se aplica en dos capas con la pistola a presión que permite llegar a un espesor de 3.0 mill.

3.3.4 ACABADOS ESPECIALES

De acuerdo con las características del proyecto se requiere de acabados especiales como son:

Antisifones o extractores de aire

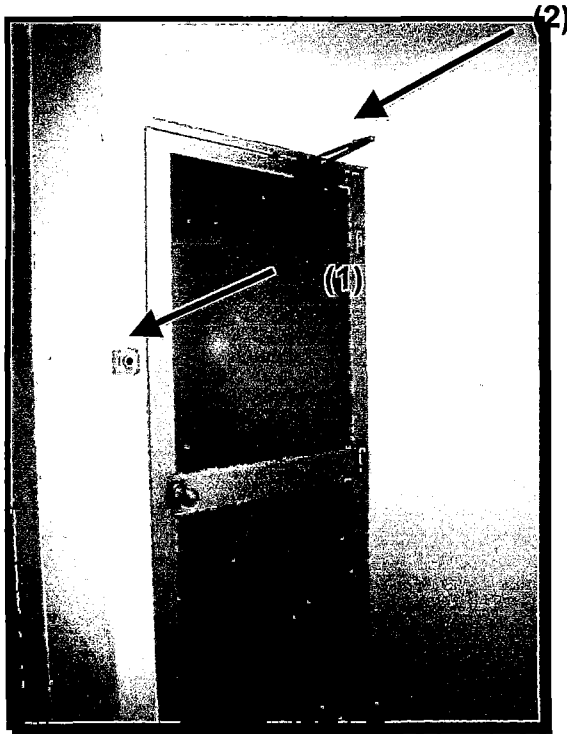
Por ser el nivel de bioseguridad 3 especial y que no debe de transmitir hacia el exterior cualquier microorganismo con lo que se trabaje en estos laboratorios, para los servicios higiénicos se requieren de antisifones o extractores de aire que cumplen la función de dar el volumen de aire que necesitan el SSHH para el curso normal del agua y evitar la salida de microorganismos que puedan contaminar al exterior.



Fotografía 3.49. En fotografía, observamos el detalle en los servicios higiénicos del nivel de bioseguridad 3, donde presenta una salida de ventilación no convencional, como es los extractores de aire o antisifones que cumple las funciones de un sombrero de ventilación, en el detalle observamos al antisifón vertical.

Puerta de duchas con Sistema intertrabado

El nivel de bioseguridad 3 cuenta con un sólo ingreso y salida, que son los vestuarios (hombres y mujeres), esto es debido que por exigencia del Laboratorio, todo personal que ingresa de un nivel a otro nivel deberá ingresar limpio y salir descontaminado, por esto se ha considerado unas duchas con sistema intertrabado que garantice el uso de esta norma al personal que labora en estas instalaciones. El sistema intertrabado garantiza que ambas puertas de las duchas no se encuentren abiertas en el mismo tiempo y que el laboratorista que ingresa a la ducha, solo podrá salir de esta al haber cerrado la primera puerta.



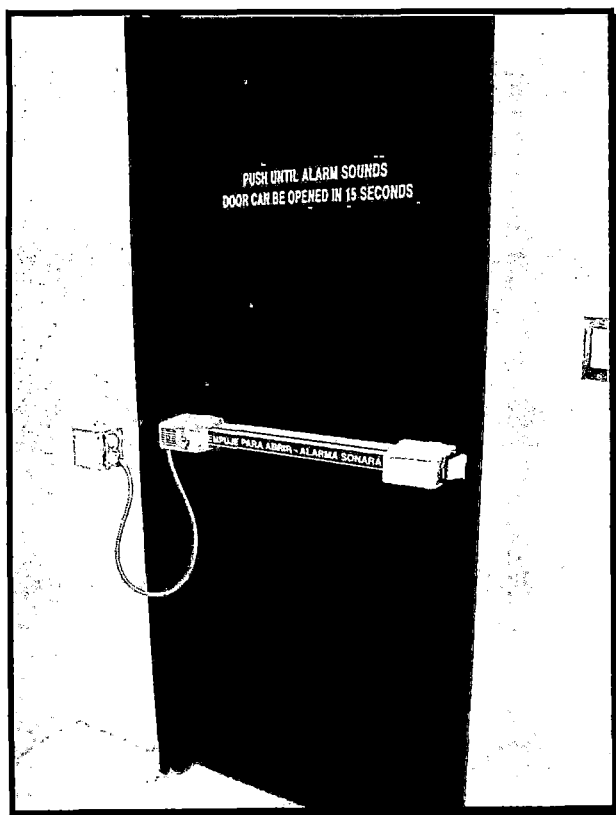
Fotografía 3.50. Puerta intertrabada, de aluminio, se indica el detalle (1) el pulsador que acciona este sistema intertrabado y en el detalle (2) el cerradura en la puerta que garantice que la persona siempre cierre la puerta y que el sistema este activo a otro.

Fotografía 3.51. Se aprecia la ducha que se encuentra en el intermedio de las puerta intertrabadas que dan el acceso de un nivel a otro nivel, tanto al ingreso como a la salida.



Puertas de Emergencia

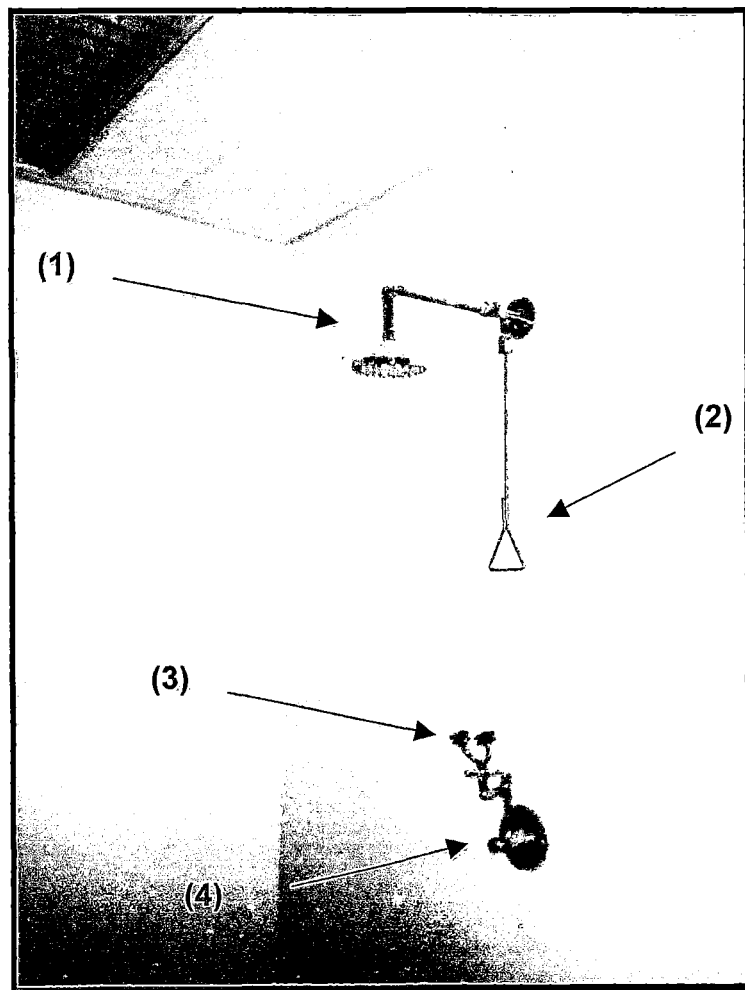
La seguridad en el Laboratorio también se encuentra prevista, por esto se ha considerado un escape para el Nivel de Bioseguridad 3. Como habíamos explicado el ingreso y salida al nivel 3 es por las duchas con un sistema intertrabado, pero se ha considerado una salida de emergencia que consiste de una puerta metálica con una barra antipánico especial con retardo de 15 segundos, esto es que tiene que estar presionada constantemente por 15 segundos para permitir el acceso a otro nivel, debido a que ante cualquier acontecimiento pequeño esta no puede ser accionada por que contaminaría todos los ambientes.



Fotografía 3.52. Salida de emergencia del Nivel de Bioseguridad 3, que solo podrá ser accionada en caso de emergencias mayores, para evitar la contaminación con otros niveles.

Ducha Lavaojos de emergencia

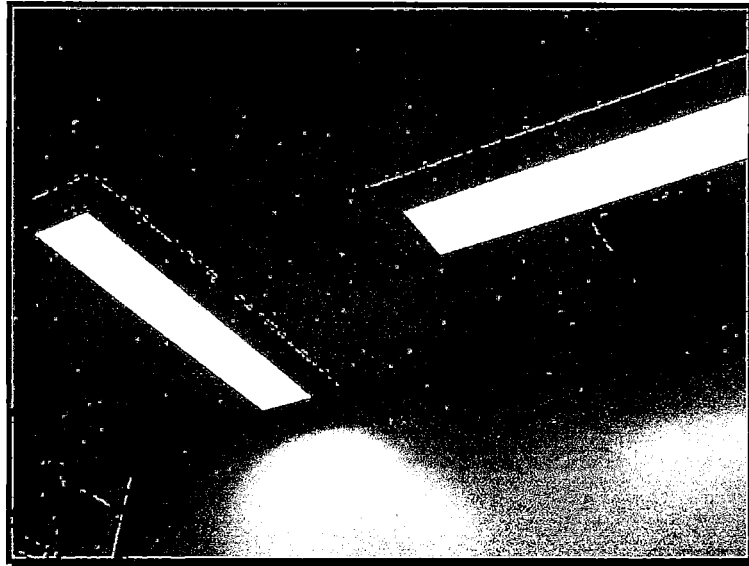
Tanto el Nivel de Bioseguridad 2 y 3 cuentan en los corredores con duchas lavaojos que tienen como función la de auxiliar al personal que trabaja en los laboratorios con sustancias tóxicas y que se encuentre afectado en su cuerpo o en sus ojos, esta ducha le permitirá eliminar esas sustancias rápidamente.



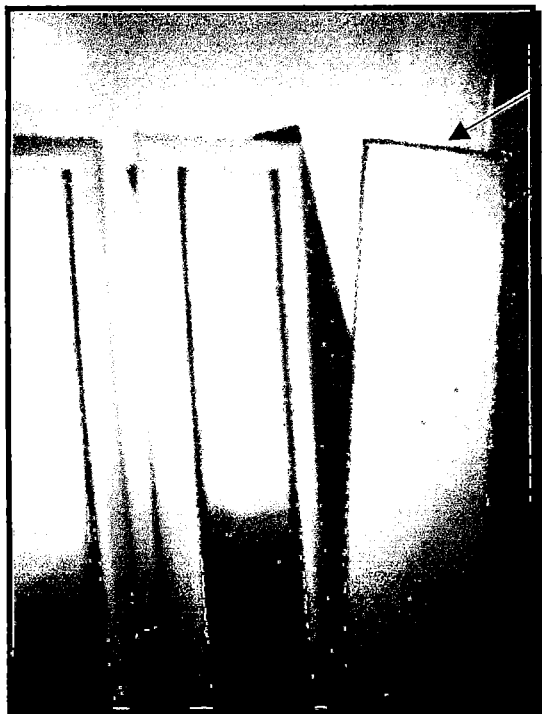
Fotografía 3.53. Ducha Lavaojos, en el detalle (1) tenemos la ducha de emergencia que es accionada con el gancho que se aprecia en el detalle (2). Asimismo para la contaminación directa con los ojos se acciona el lavaojos (3), que se acciona con el pistón según detalle (4).

Luminarias Herméticas

En el Nivel de Bioseguridad 3 cuenta con un ambiente especialmente preparado para la realización de análisis que corre mayor riesgo con quienes operan en este laboratorio, por esto se ha considerado luminarias herméticas para evitar que estos microorganismos afecten a otros niveles.



Fotografía 3.54. Luminarias Herméticas Instaladas en el Laboratorio de Animales especialmente preparado por que se trabajara con material más peligrosos.



Fotografía 3.55. Observamos el detalle de un jebe de plástico en el borde de toda la luminaria que funciona como un sello para hermetizar la luminaria .

3.4 PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN INSTALACIONES SANITARIAS

3.4.1 REDES SANITARIAS

La distribución de las redes sanitarias en el laboratorio se encuentra según el uso de los ambientes del Laboratorio, se puede apreciar en la figura 3.7, donde tenemos:

A) REDES DE AGUA

Redes interiores en el Nivel 2, zona administrativa y de servicio

Las redes de agua que están instaladas en el área de servicio y área administrativa han sido instaladas en material PVC rígido, clase 10, unión simple presión, con pegamento, debido a que este sector no requiere de redes especiales.

Redes interiores en el Nivel 3 (Laboratorios)

Las tuberías y accesorios en esta zona son de acero inoxidable, unión soldada clase 10, debido a la pureza del agua que se requiere para estos laboratorios.

B) REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO

Las redes del Sistema Contra Incendio son del tipo Schedule 40, adosas en el techo o muros, según sea el caso.

C) REDES DE DESAGUE Y VENTILACION

Redes interiores en el Nivel 3

Las redes de desagüe en este nivel son de acero inoxidable, unión soldada, debido a que los residuos necesitan tuberías resistentes a los ácidos, sulfatos y demás componentes que se utilicen en el Laboratorio.

Redes interiores en el Nivel 2, zona administrativa y de servicio

Las tuberías y accesorios serán de PVC rígido, unión a simple presión, para fluidos sin presión tipo pesada.

Los registros serán de bronce cromados con tapa y rosca de fácil operación.

Redes exteriores

Las redes exteriores que se dirigen al colector serán de PVC rígido, unión a simple presión o unión flexible, según sea el diámetro, para fluidos sin presión.

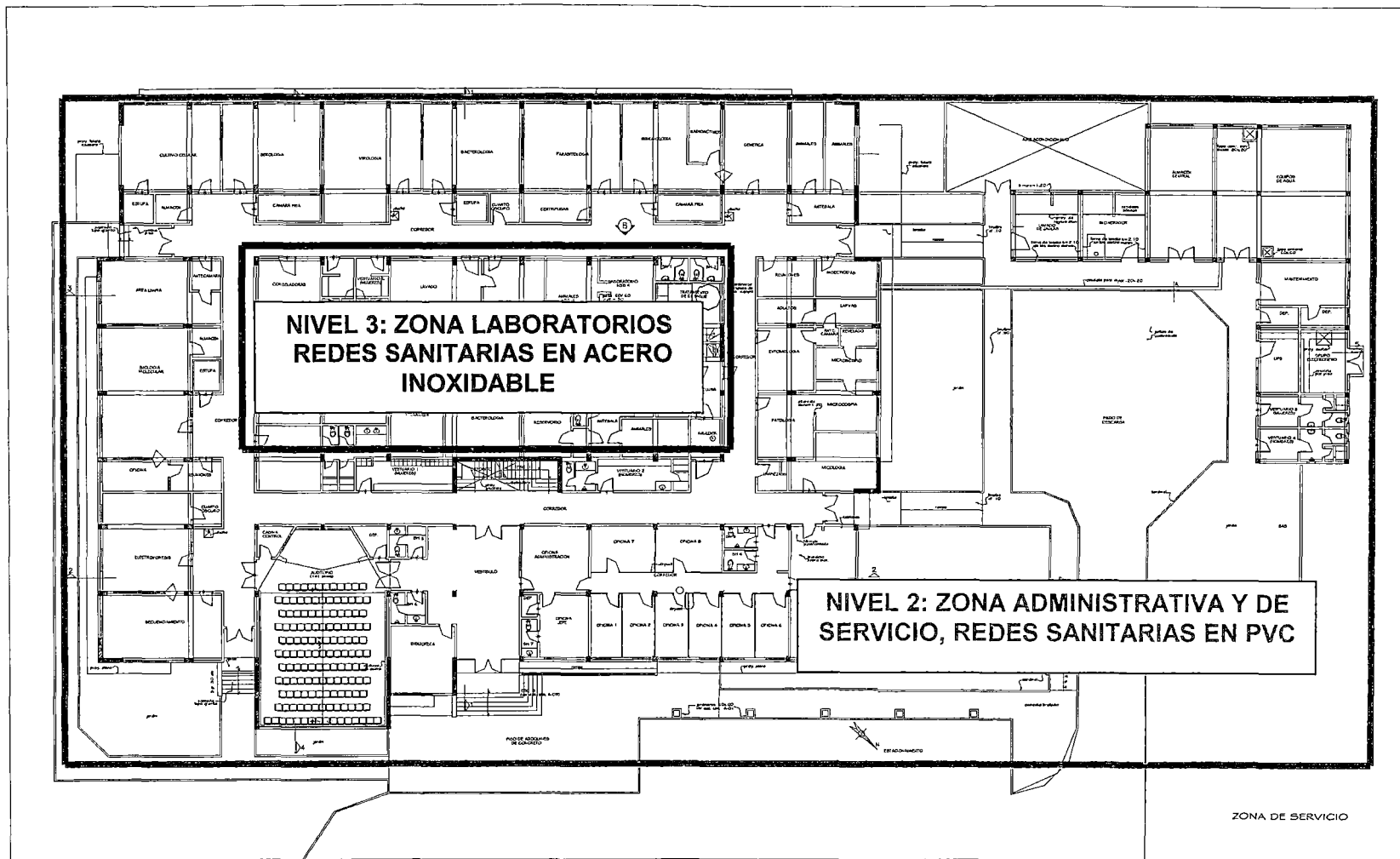
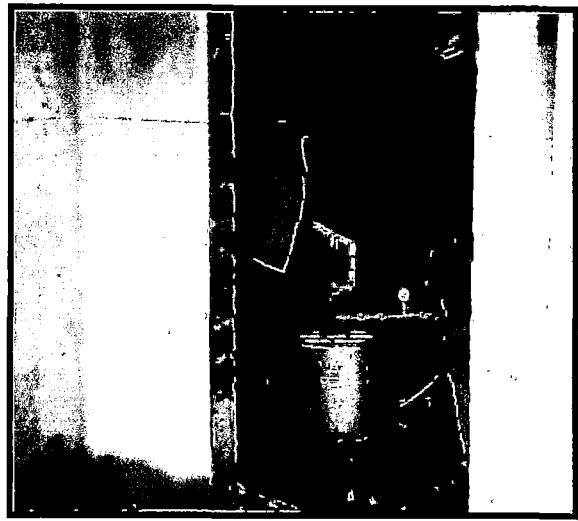
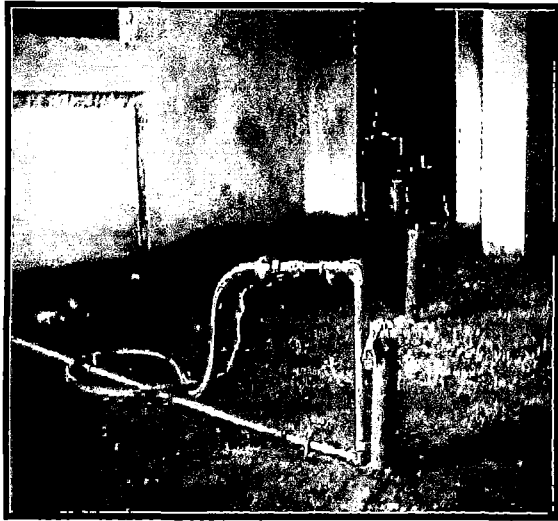


Figura 3.7.

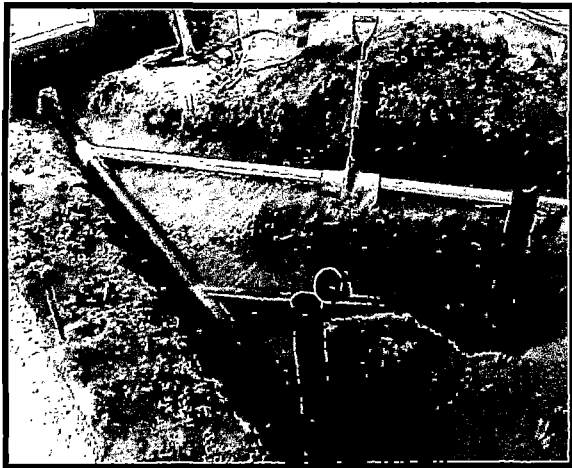
Distribución de Redes Sanitarias (PVC y Acero Inoxidable)

Fuente: Expediente Técnico Obra: "Laboratorio de Microbiología y Biomedicina del INS".

REDES SANITARIAS EN PVC

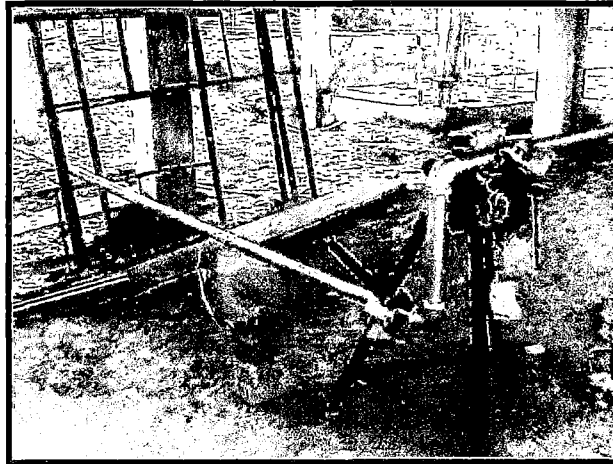
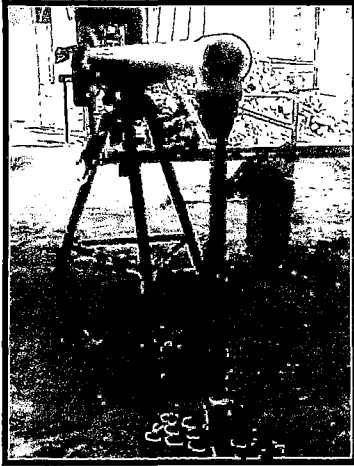


Fotografía 3.56. Redes Sanitarias ubicada en la zona administrativa, aquí se observa la Prueba de Presión a 210 PSI a 30 minutos, esta prueba tiene como finalidad el descubrir fugas de agua que pudiera existir en las uniones de los accesorios instalados.

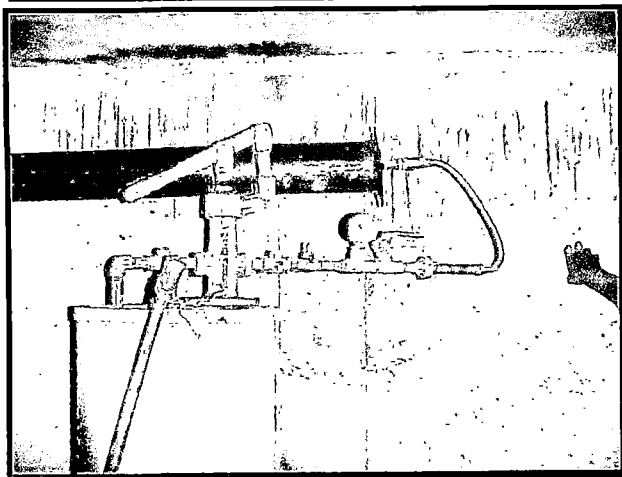
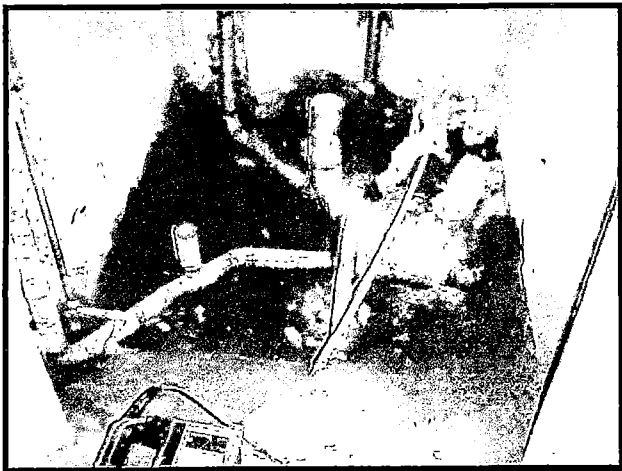


Fotografía 3.57. Instalaciones de desagüe en la zona de servicio del Laboratorio, para estas instalaciones se realizan las pruebas de gravedad.

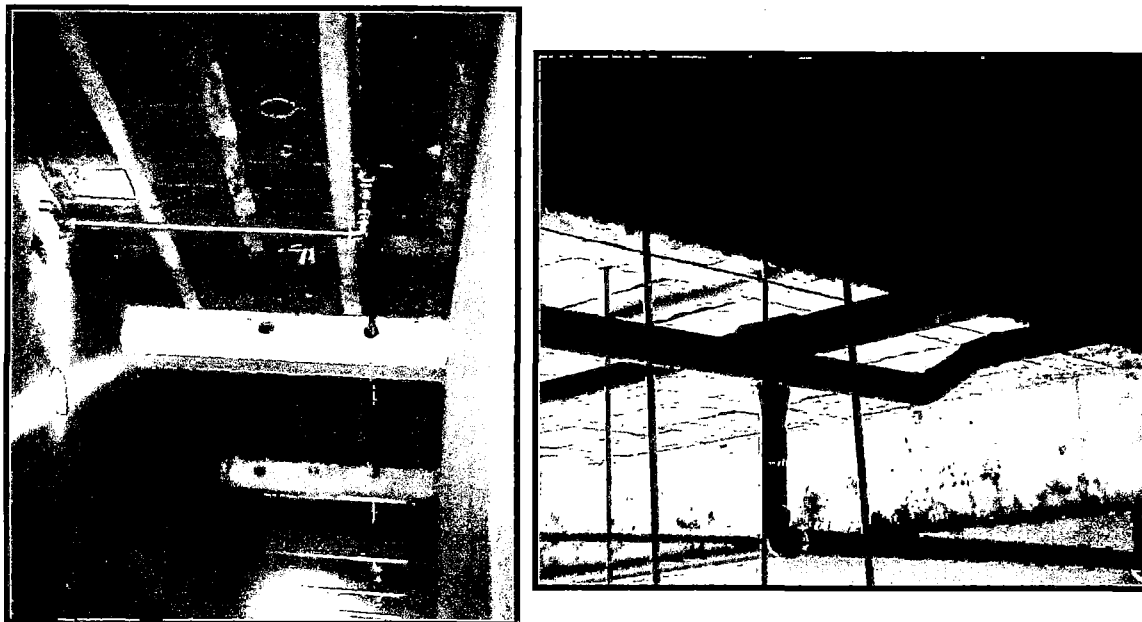
REDES SANITARIAS EN ACERO INOXIDABLE



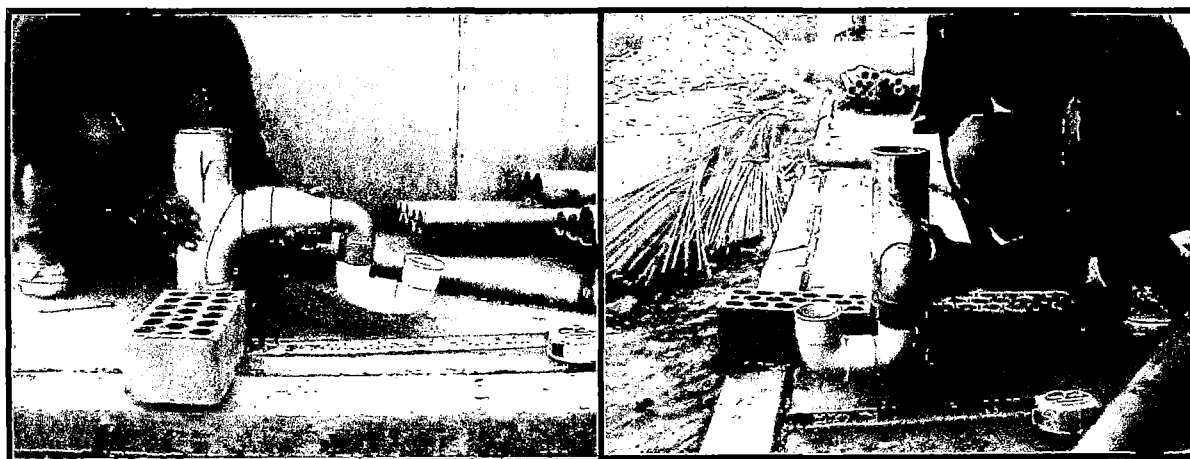
Fotografía 3.58. Tuberías de acero inoxidable a instalarse, requisitos en el Laboratorio de Microbiología y Biomedicina de este Nivel de Bioseguridad 3.



Fotografía 3.59. En la vista superior se aprecia las instalaciones de acero inoxidable en un servicio higiénico del nivel de Bioseguridad 2 y en la vista inferior se observa las Pruebas de Presión que son sometidas la red de acero inoxidable.



Fotografía 3.60. Nótese en las tomas que las redes de agua fría de acero inoxidable han sido adosadas al techo, debido a que cualquier reparación que se requiera realizar estará a la vista y no será necesario la paralización de las labores de un Laboratorio



Fotografía 3.61. En las tomas se observa el traslape de la conexión de PVC con acero inoxidable, estas han sido realizadas con pegamento de agua donde el codo de pvc y la campana de acero inoxidable le dan la forma.

3.4.2 SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La evacuación de las aguas residuales, se hará mediante tres redes separadas. Una red que colecta los residuos líquidos del área correspondiente a los niveles de seguridad 3 y 3 superado y lo lleva a un Tratamiento Térmico, el que se realizará una vez al día, consistente en un Tanque de Homogeneización de 5 m³ de capacidad equivalente a 8 horas de la contribución. Las aguas residuales homogeneizadas se enviarán a través de una electrobomba sumergible para desagüe con triturador, con una capacidad para Q=5.6 lps y una HDT 16m, en 15 minutos, a un Equipo de Tratamiento Térmico, en el que el agua residual permanecerá durante 60 minutos a 135 °C, (como se muestra en la figura 3.8, 3.9, 3.10 Y 3.11). El efluente será descargado a un Tanque de enfriamiento (como se muestra en el figura 3.12) y de allí al colector general exterior. El equipo de bombeo de aguas residuales del tanque de homogeneización estará equipado con un control de nivel, a fin de iniciar el tratamiento tan luego se llene el tanque.

Una segunda red colecta los residuos líquidos de los laboratorios del nivel de seguridad 2 y lo lleva a un tratamiento consistente en un separador de sólidos y desinfección con la aplicación de cloro con una dosificación de 5ppm, a través de una cámara de contacto. El efluente será así mismo descargado al colector general exterior.

Una tercera red colecta las aguas residuales de los servicios de los servicios sanitarios normales que se descargan directamente al colector general exterior.

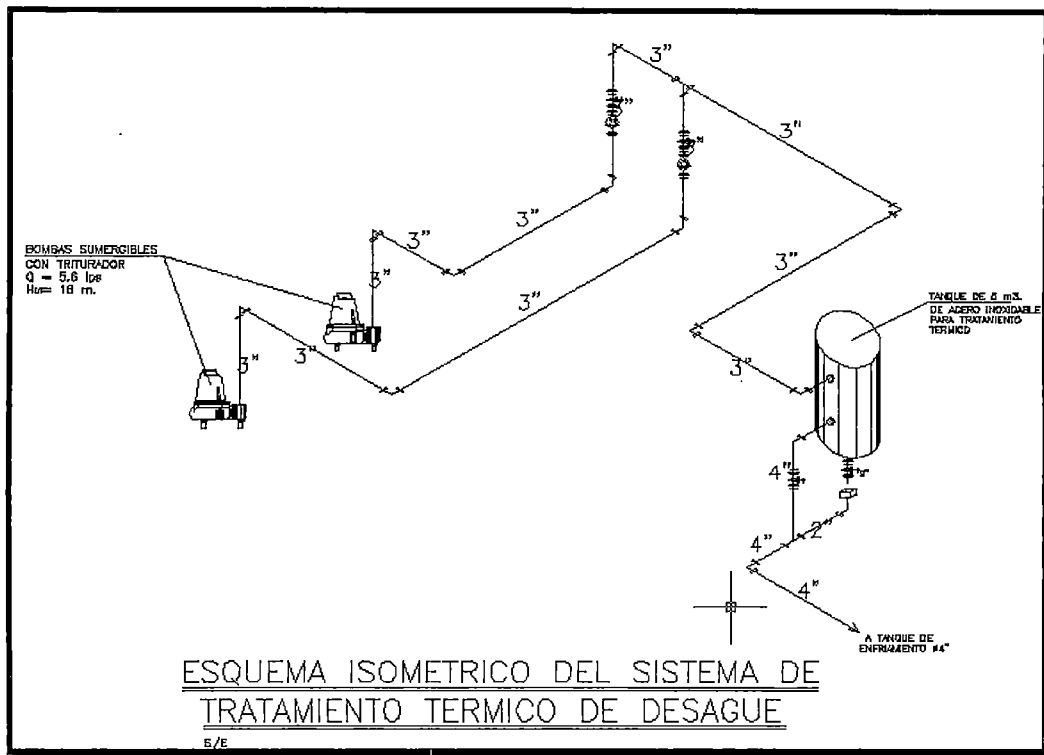


Figura 3.8
Esquema Isométrico del Sistema de Tratamiento de Desagüe
Fuente: Expediente Técnico de la obra : Laboratorio de Microbiología y Biomedicina

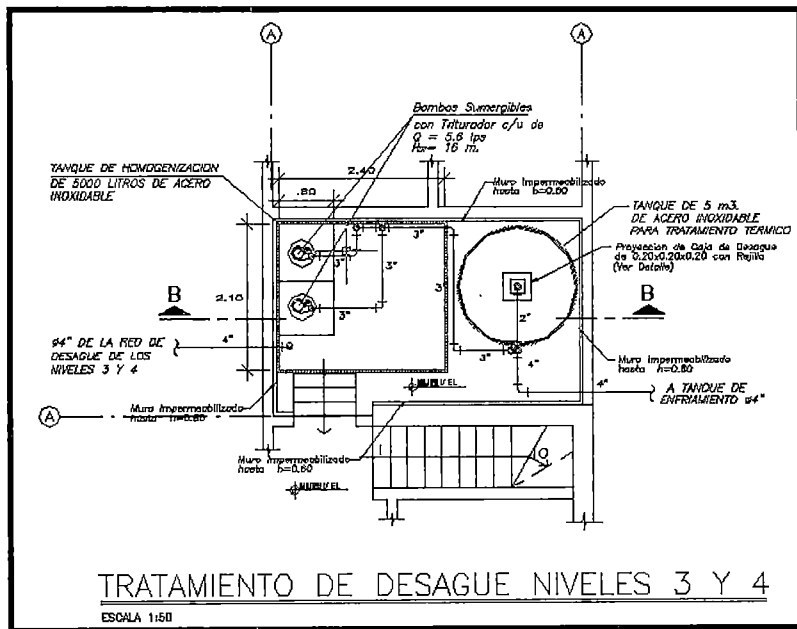


Figura 3.9
Tratamiento de Desagüe de los Niveles 3 y 3 Superado
Fuente: Expediente Técnico de la obra : Laboratorio de Microbiología y Biomedicina

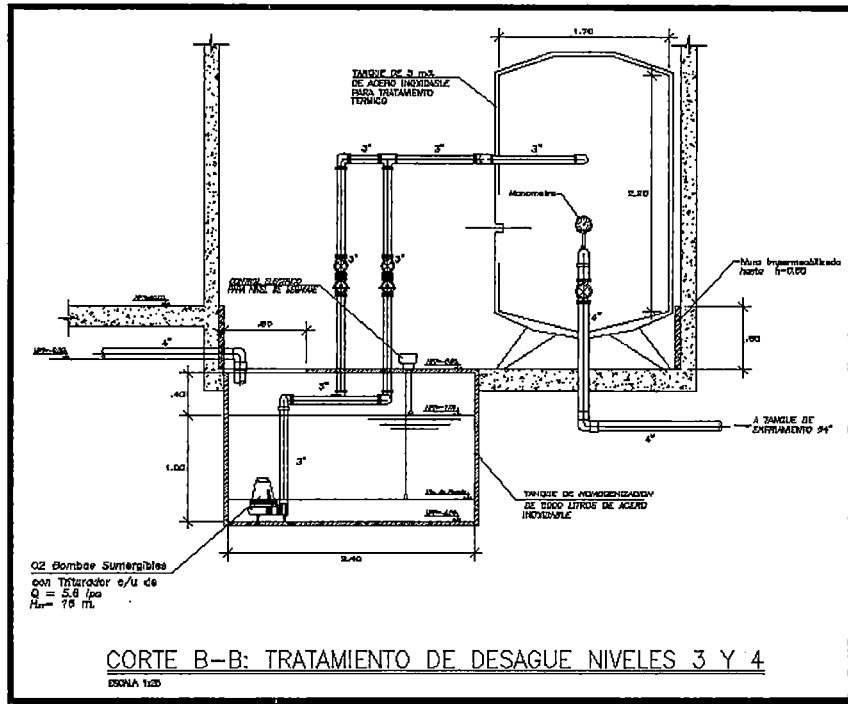


Figura 3.10
Corte de Tratamiento de Desagüe de los Niveles 3 y 3 Superado
Fuente: Expediente Técnico de la obra: Laboratorio de Microbiología y Biomedicina

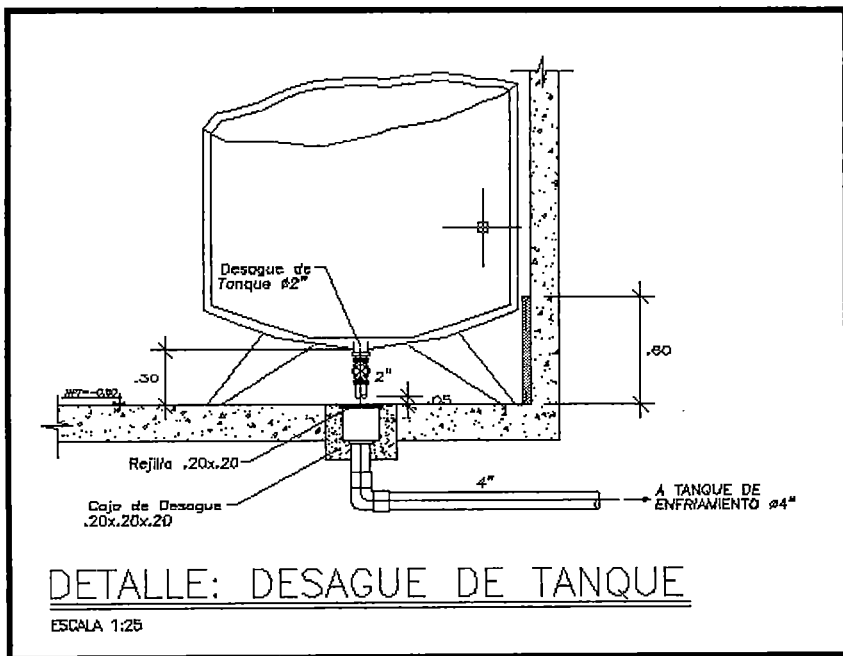


Figura 3.11
Detalle de Desagüe de Tanque de Tratamiento de Desagüe
Fuente: Expediente Técnico de la obra : Laboratorio de Microbiología y Biomedicina

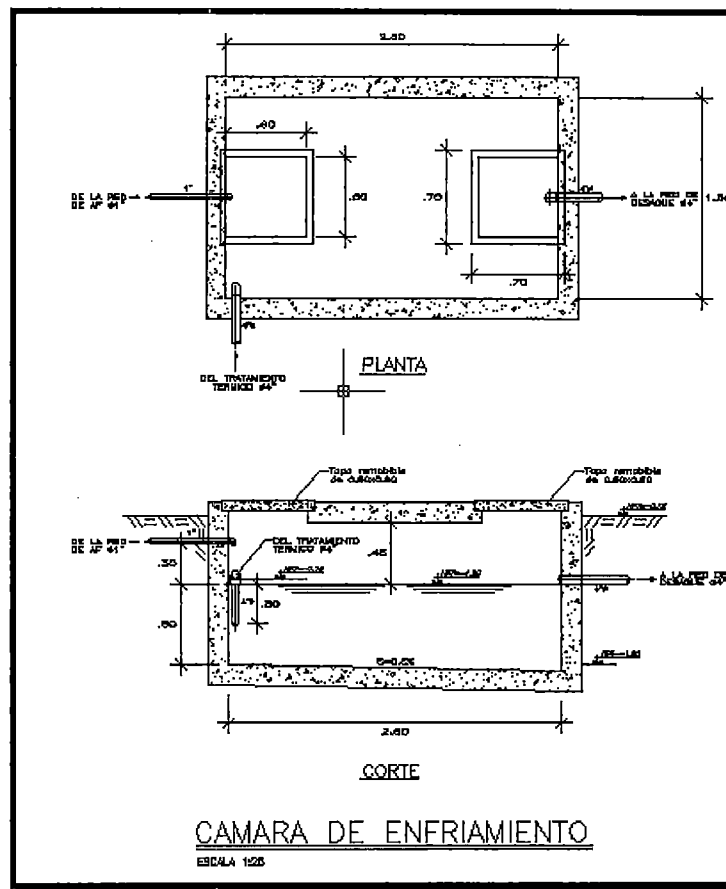


Figura 3.12

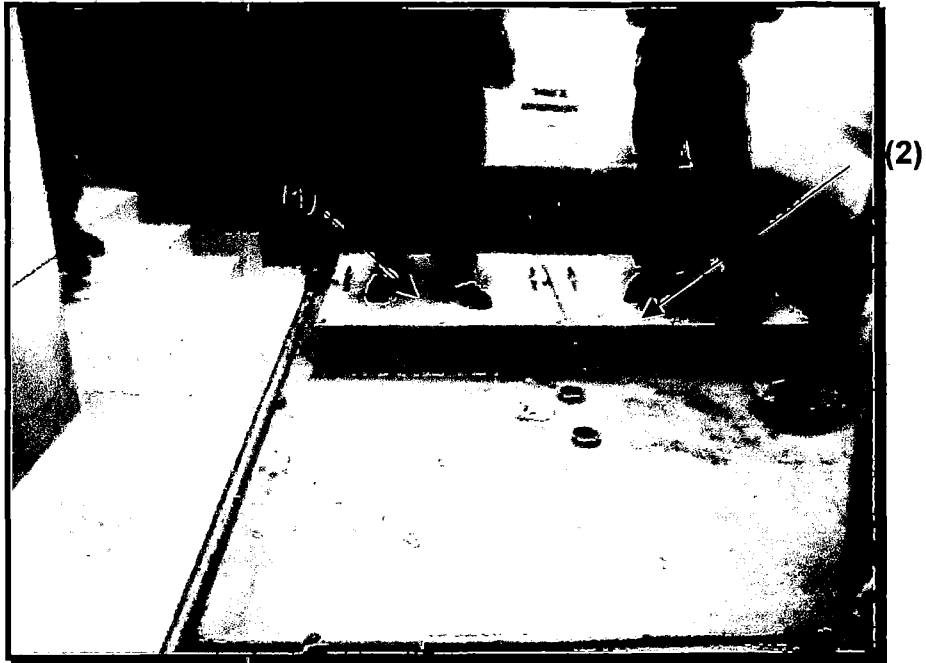
Detalle de la Cámara de Enfriamiento

Fuente: Expediente Técnico de la obra : Laboratorio de Microbiología y Biomedicina

4.4.2.1 TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN Y TRATAMIENTO TERMICO

- A) Tanque de Homogenización de 5 m³ de capacidad útil, fabricado en acero inoxidable con un espesor de 5/16", con perforaciones de 4", 3" para ingreso y salida. Su función principal es el almacenamiento de los residuos de aguas servidas provenientes de los Laboratorios. El esquema de trabajo será con 02 (dos) bombas trituradoras, sumergibles de sólidos que luego mediante tuberías de impulsión serán llevadas al Tanque de Tratamiento Térmico.

A) TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN



Fotografía 3.62. Vista del Tanque de Homogenización, donde observamos en (1) y (2) los ingresos de las bombas trituradoras que son colocadas en este tanque.



Fotografía 3.63. En la fotografía se observa las bombas trituradoras que tienen la misión de disolver en mínimas partes el efluente de los laboratorios.

B) Tanque de Tratamiento Térmico, de efluentes contaminados, cuyas características principales son las siguientes:

- Tipo : Vertical
- Montaje : Para ser instalado a nivel de piso.
- Geometría : Cilíndrico Vertical
- Capacidad : 3 m³
- Temperatura de Trabajo : 135° c
- Tiempo de esterilización efectiva a 135° : 1 Hora
- Calentamiento : Indirecto con vapor a una presión de 100 PSI
- Inyección de aire comprimido : 40 PSI con regulador de presión
- Ingreso de Efluente : 2 de 3" ø
- Salida de efluentes : 2x3" ø
- Rebose : de 2" ø

El Tanque de Tratamiento Térmico esta provisto de una chaqueta externa para calefacción, dispuesta en todo el perímetro externo del tanque digester, diseñado para una presión máxima de 100 PSI.

El aislamiento será con lana de vidrio de alta densidad de 2" de espesor con recubrimiento de lamina de acero inoxidable.

Características Técnicas

El Tanque de Tratamiento Térmico comprende los siguientes sistemas que se describen a continuación y se presenta en el Figura 3.13:

1. Control de Nivel Automático para Tanque de Homogenización.
2. Tubo difusor para tanque de enfriamiento
3. Sistema de condensado
4. Control Automático para ingreso de vapor a chaqueta de calefacción
5. Control automático para inyección de aire comprimido

6. Presostato para control automático de presión de Digestor
7. Válvula de alivio para control de presión de vapor de Cámara de Digestor.
8. Control de Nivel Automático para Tanque Digestor
9. Electro válvula para control automático de transferencia de efluente del tanque de homogenización a tanque digestor.
10. Manómetro para control visual de presión.
11. Termostato para Control Automático de Temperatura de Digestor.
12. Retorno de efluente para mantenimiento
13. Electro válvula para control automático de transferencia de efluente del Tanque Digestor a Tanque de Enfriamiento.
14. Electro válvula para control automático de ingreso de agua fría a Tanque de Enfriamiento.
15. Control de Nivel Automático de Tanque de Enfriamiento
16. Válvula tipo flotador para control manual de nivel máximo de ingreso de agua.
17. Panel eléctrico de Control Manual-Automático
18. Chaqueta exterior para calentamiento
19. Registro para entrada de hombre (para limpieza y mantenimiento)

Operatividad del Tanque de Tratamiento Térmico

- Los afluentes del laboratorio de la zona 3 irán directamente a un tanque de homogenización. Se ha calculado el volumen diario de efluente en 5 cm³.
- El tanque de homogenización tendrá tres niveles de accionamiento.
 - El primero será el nivel mínimo a 5 cm. Del fondo para indicar la parada de la bomba por encontrarse en el nivel mínimo de volumen.
 - El segundo situado a 2.5 m³ del volumen total del tanque será el nivel en que se inicia el arranque de las bombas alternadas.

- El tercer nivel situado a 5 m³ del volumen total será el nivel en que se accionara una alarma acústica y visual indicando la emergencia de que las bombas sumergidas trituradoras o sus controles no cumplen con su función.
- El arranque de las bombas del tanque de homogenización se efectúa a los 2.5 m³ del volumen total. El Tanque de Tratamiento Térmico tendrá que operar dos veces por día. Cada proceso dura 3 horas.
- El sistema de control del Tanque de Tratamiento Térmico tendrá la función de dar los mandos de arranque y parada de las bombas del tanque de homogenización, así mismo de la señalización acústica de alarma.

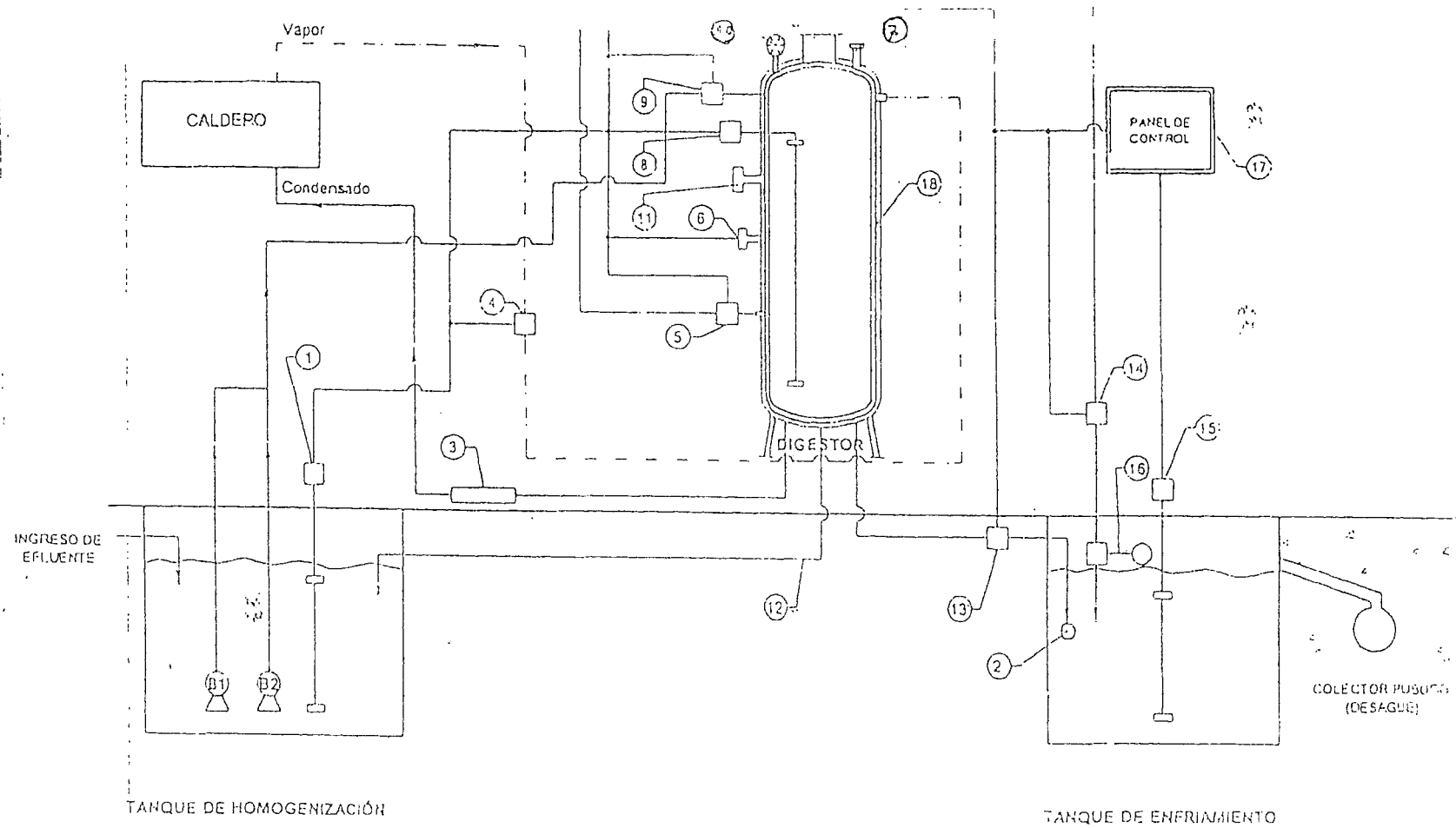
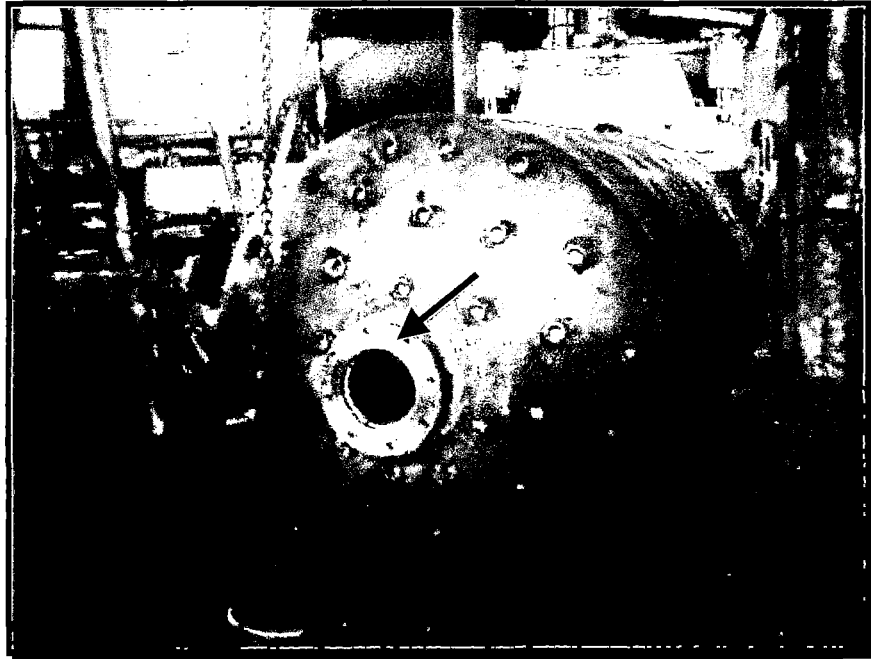
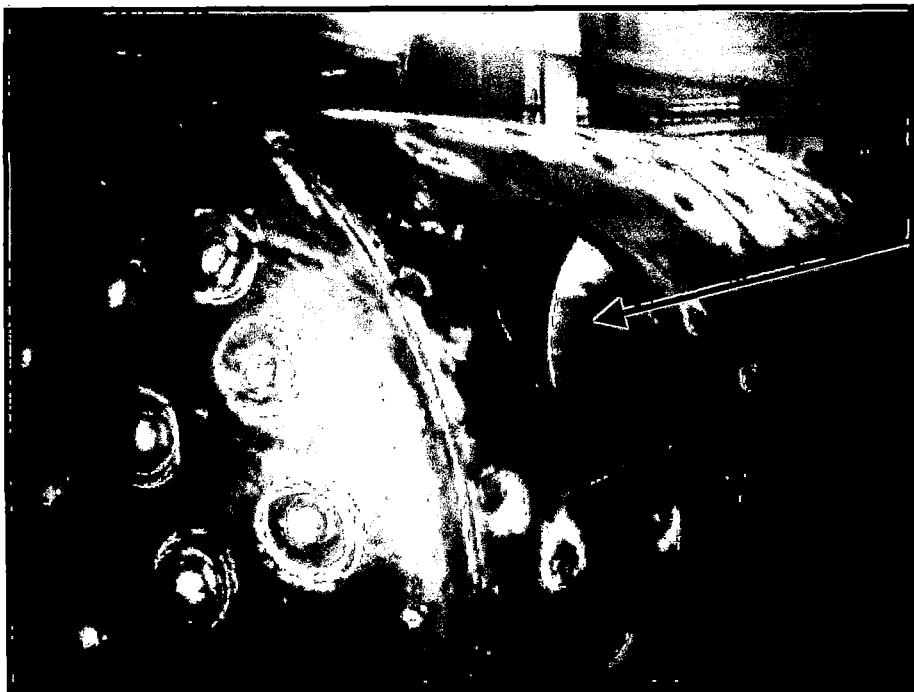


Figura 3.13.
Descripción del Tanque de Tratamiento Térmico
Fuente: Obra: "Laboratorio de Microbiología y Biomedicina del INS".

B) TANQUE DE TRATAMIENTO TERMICO



Fotografía 3.64. Vista del Tanque de Tratamiento Térmico, donde observamos el punto de salidas de desfogue de los efluentes.

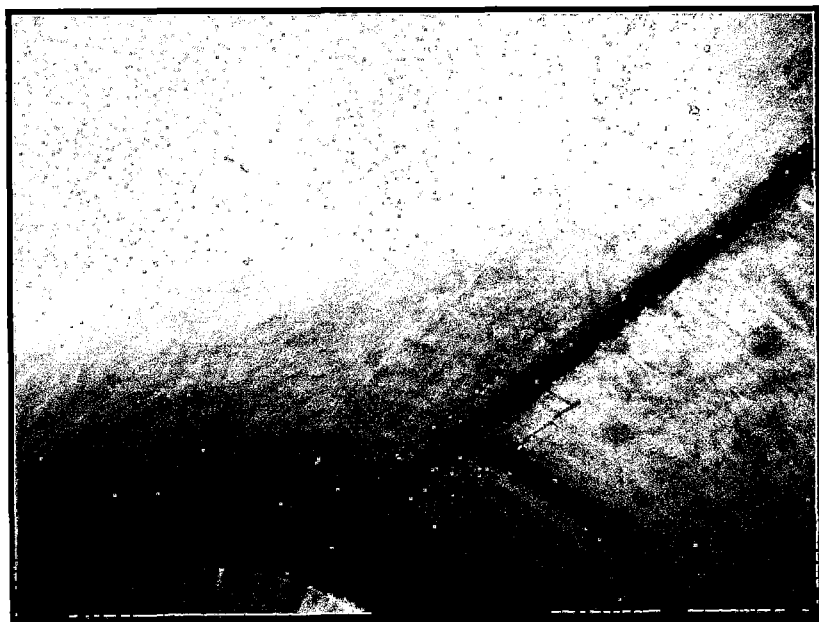


Fotografía 3.65. Vista del interior del Tanque de Tratamiento Térmico, donde se observa las planchas de acero inoxidable 316 L en el interior.

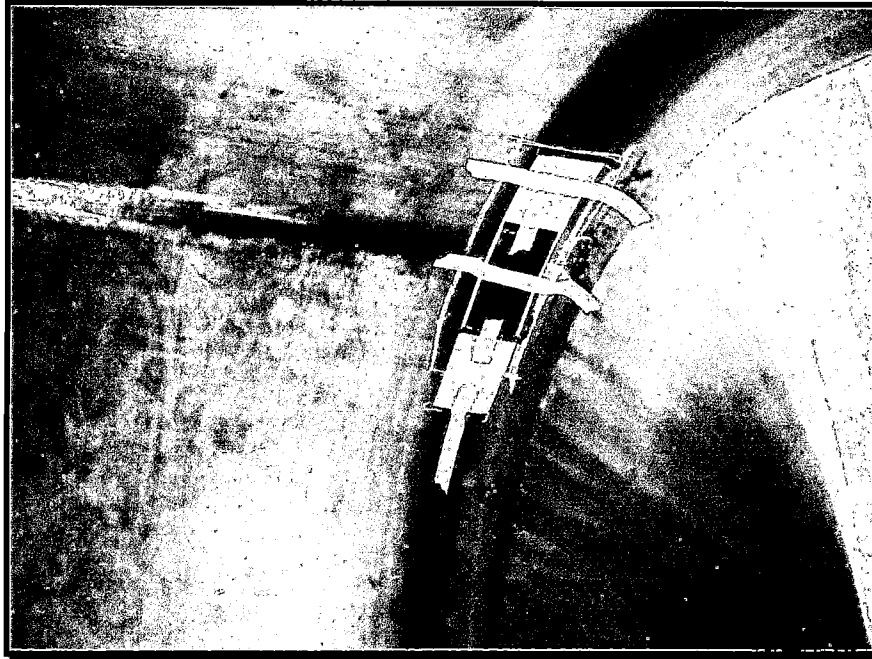
CONTROL DE CALIDAD DE FABRICACIÓN DEL TANQUE



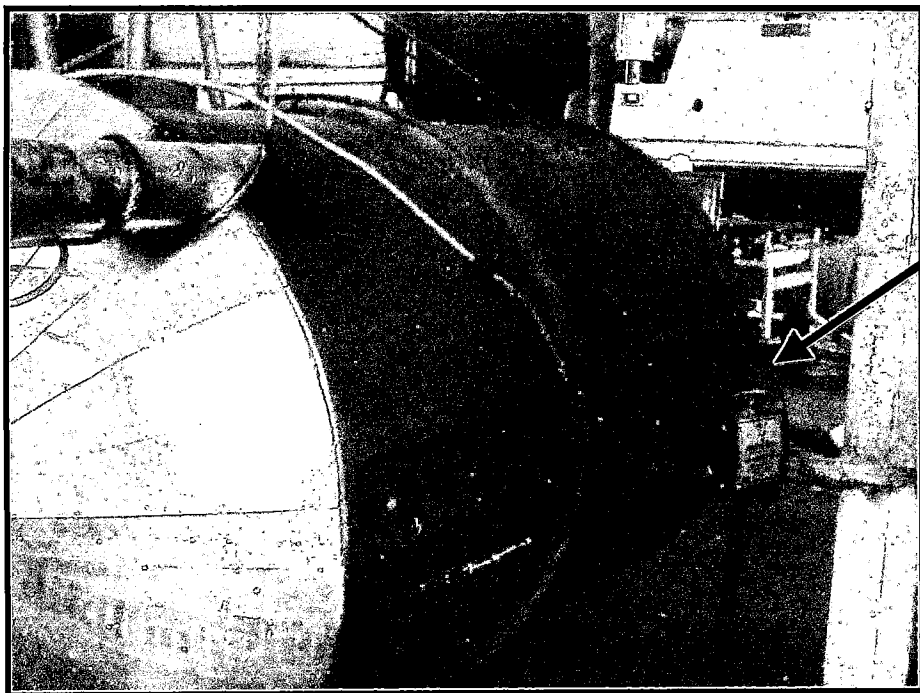
Fotografía 3.66. Inspección del Tanque de Tratamiento Térmico para determinar los puntos de soldaduras a someterse a las pruebas.



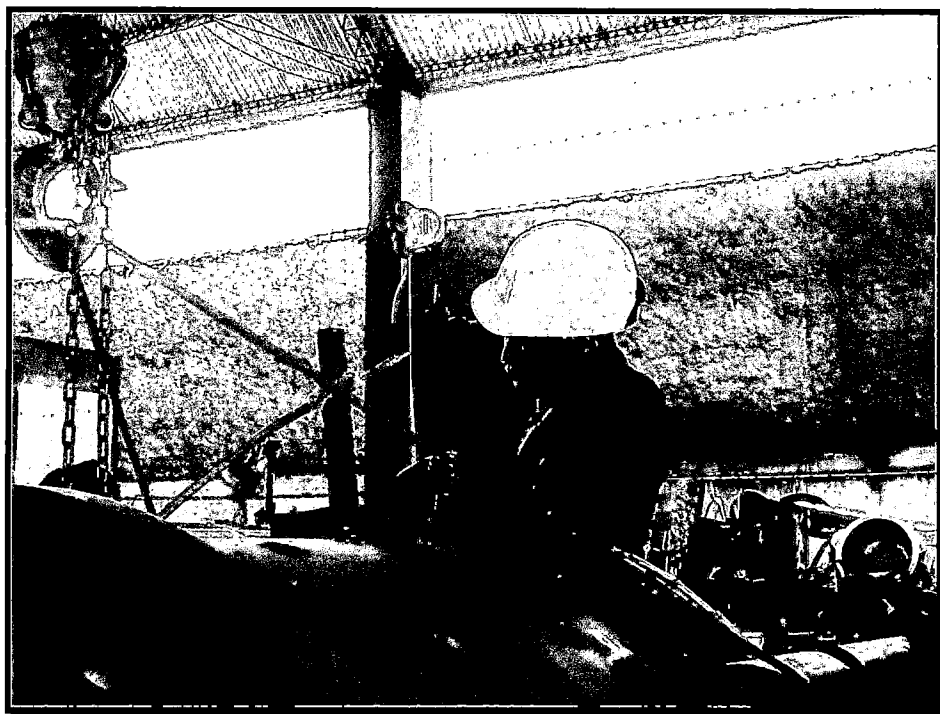
Fotografía 3.67. Trazado de los puntos de intersección de soldadura a ser sometido a prueba de Rayos "X"



Fotografía 3.68. Colocación de la película, para proceder a la toma de Rayos "X"



Fotografía 3.69. Instalación del equipo de iridio que comunica a una manguera amarilla que dispara los de Rayos "X"..



Fotografía 3.70. Posteriormente se procede a tomar medida de la distancia de disparo de los Rayos "X", esta distancia esta en función al espesor de las planchas.



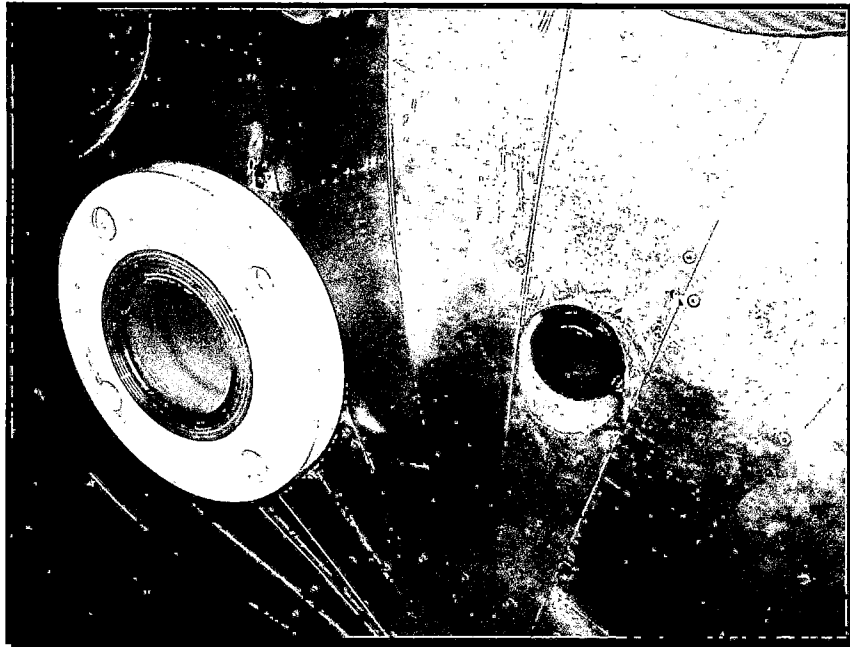
Fotografía 3.71. Como ultimo paso se aleja el controlador del equipo a una distancia de 10 m. Y se realizara el disparo. Luego la película es retirado y se lleva al laboratorio para su revelado. Los resultados nos indican el tipo de soldadura utilizado y aprobación del procedimiento de soldadura.



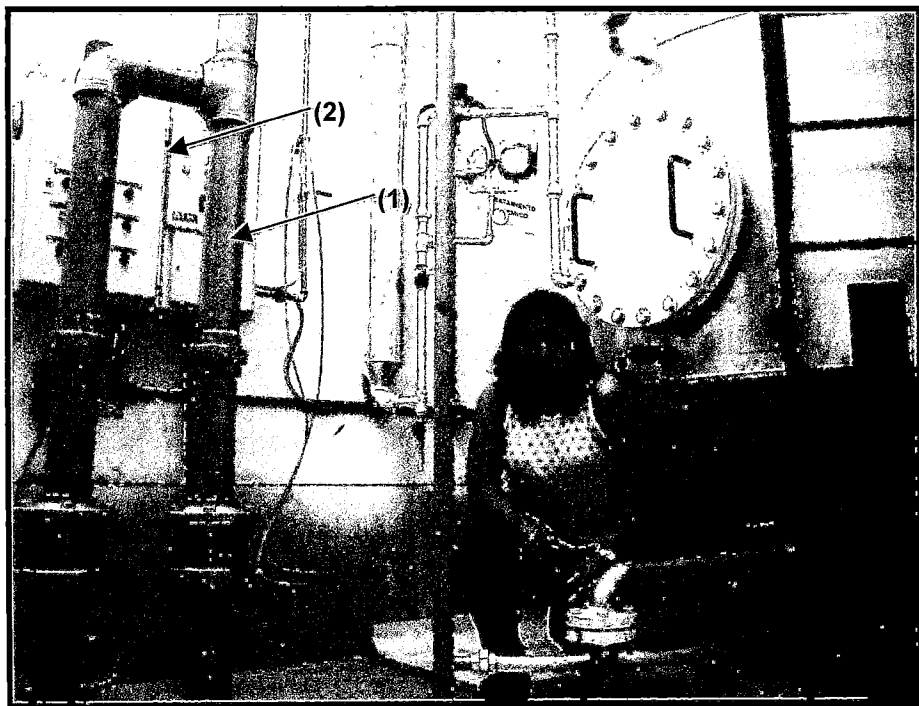
Fotografía 3.72. Vista del Tanque de Tratamiento Térmico, que presenta una altura de 3.50mt , faltando el forro con lana de vidrio.



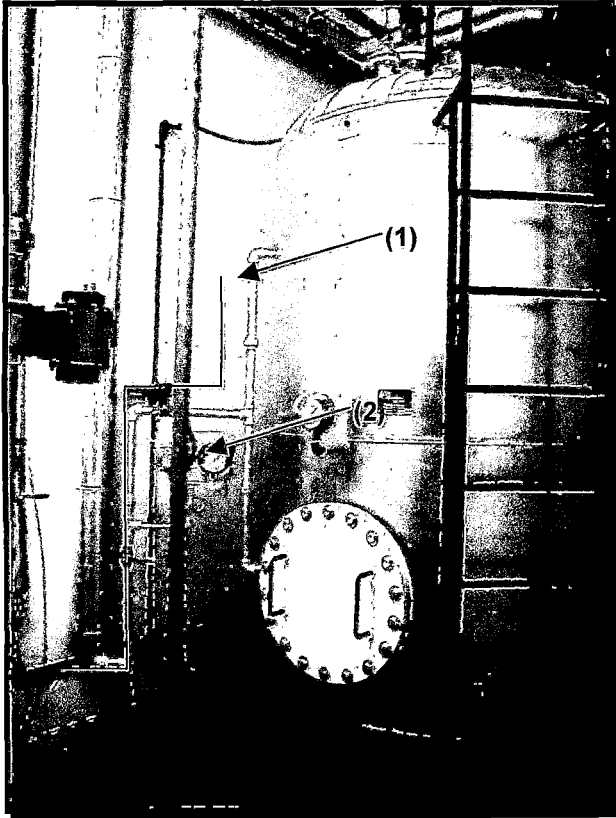
Fotografía 3.73. Montaje del Tanque de Tratamiento Térmico, para esto se ha perforado el techo y se ha colocado un tecele para el montaje.



Fotografía 3.74. Posteriormente a la instalación en sitio se procede al forro de lana de vidrio y forrarlo posteriormente con planchas galvanizadas, esto permitirá que se aisle la alta temperatura con la que trabaja el Tanque.



Fotografía 3.75. En la fotografía se aprecia las tuberías de impulsión (1), del Tanque de Homogenización que impulsara los desechos triturados al Tanque de Tratamiento Térmico, para elevarlo a altas temperaturas. También observamos los tableros de control eléctrico y de accionar de las bombas (2).



Fotografía 3.76. En la fotografía observamos la tubería de inyección de calor (1), proveniente del Caldero de Vapor que elevará la temperatura del Tanque. En el detalle (2), se aprecia los controles que tiene este tanque.

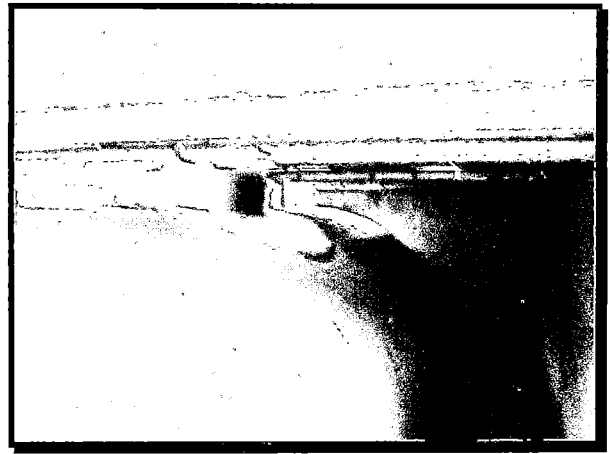
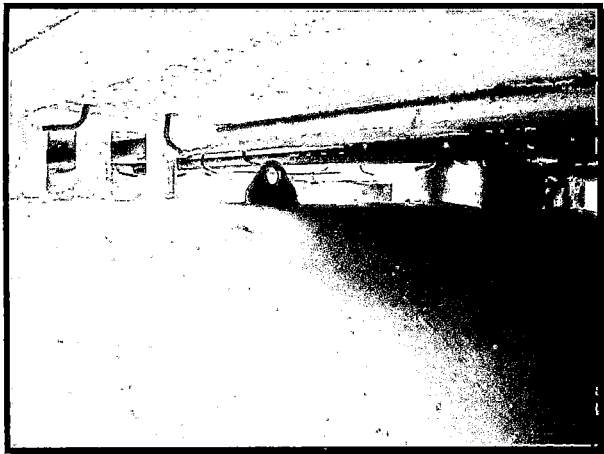
3.4.3 TANQUE DE PETROLEO

Características Generales

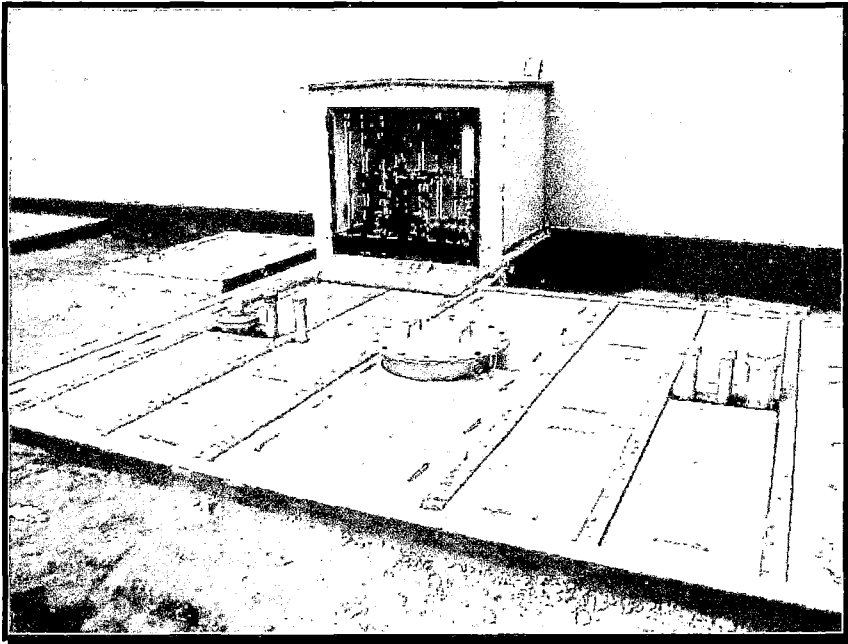
- El tanque ha sido construido con planchas de acero, con espesor de 1/4"
- Todas las costuras del cuerpo cilíndrico han sido soldadas con soldadura a tope, con una abertura de 1/8".
- La capacidad del tanque es de 5,000.00 litros
- Las conexiones están conectadas sobre una misma generatriz.
- Para todas las soldaduras se ha utilizado electrodos 60 II 5/32" o 3/16"
- Para el pintado del tanque ha sido llenado con agua, para evitar goteras y fugas sometándolo a una presión de prueba de 56 Libras ni mayor de 10 libras por pulgada cuadrada, las fugas y goteras (las pruebas han sido realizada por un periodo de 24 horas como mínimo).
- La pintura del tanque es con dos manos de pintura epóxica como base directamente sobre la plancha previo arenado y limpieza, luego con dos manos de esmalte anticorrosivo.
- La varilla de medición estará graduada en litros (cada 200 Lts.)
- Las bridas son de acero del tipo de cuello.
- Los pernos y turcas son hexagonales.



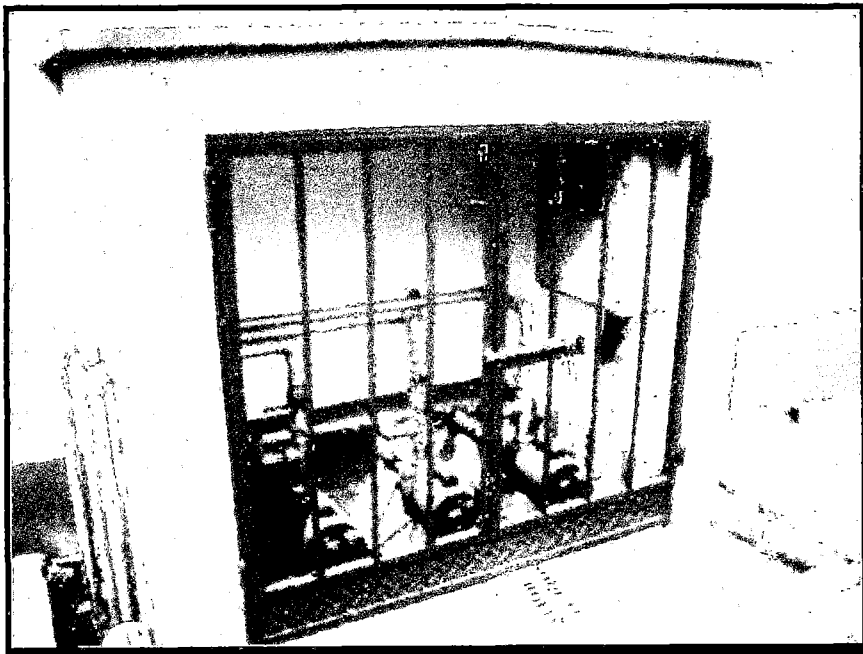
Fotografía 3.77. El Tanque de Petróleo está ubicado en la zona de servicio, este estará encargado de suministrar el petróleo al Grupo Electrónico, Caldero de Vapor e Incinerador.



Fotografía 3.78. Vista del tanque de petróleo ubicado en un ambiente de concreto preparado especialmente para albergarlo.



Fotografía 3.79. Vista en planta del Tanque de Petróleo.



Fotografía 3.80. Vista de las bombas que pertenecen a los equipos, Grupo Electrónico, Caldero de Vapor e Incinerador, encargado de tener permanentemente lleno el tanque diario que tiene cada uno de estos equipos.

3.4.4 INCINERADOR PIROLITICO

Características Generales

El Incinerador Pirofítico tendrá como función para el Laboratorio de la incineración de residuos orgánicos y combustibles, con una capacidad de 25 Kg/hora, cuyo nivel sonoro a un metro del incinerador no será mayor que 85 DB. La incineración cuenta con enriquecimiento de oxígeno.

Las características generales del incinerador son las siguientes:

- De cámara múltiples, con cámara primaria para la descomposición Térmica de los materiales orgánicos, una cámara secundaria (termo-reactor) para la combustión completa de los gases de carbonización y cámara de sedimentación de gases.
- Operación automática después del precalentamiento, en la etapa de incineración debe operar automáticamente para garantizar la incineración pirofítica. El sistema debe inyectar aire enriquecido con oxígeno en los momentos que se requiera.

Para detallar las partes del incinerador se han señalado en la fotografía 3.81, siendo las partes del Incinerador Pirofítico:

a.- Sistema de carga manual de residuos

1. Compuerta de alimentación operada manualmente.

b.- Cámara Primaria

1. La cámara del incinerador debe estar dotado de varios agujeros de reducido tamaño para distribuir el aire primario.
2. Piso refractario construido monolíticamente.
3. La masa y el volumen de los desechos deben ser residuos hasta un 5%
4. Paredes internas construidas con refractario monolítico con un porcentaje de alumina no menor de 42% y deberán soportar una temperatura de trabajo de hasta 1400°C. El refractario estará separado de la chapa por una capa de material aislante a fin de no superar los 65°C de temperatura en el exterior.

5. Otras superficies de quemado internas, conexiones y el techo de la cámara primaria deberán tener las mismas características descriptivas en el punto C04.
6. Dispositivo para controlar la temperatura de la cámara, manteniendo el principio pirolítico.
7. Con puerta para Inspección y/o Retiro de Cenizas.
8. Con visor que permite observar el quemado de los residuos.

c.- Cámara Secundaria

1. Constituida por una zona de mezclado y otra de combustión, debiendo estar revestida con refractario monolítico.
2. La cámara secundaria deberá contar con un suministro de aire secundario en la zona de mezclado y de aire terciario en la zona de combustión, con sus correspondientes sistemas de regulación.

d.- Armazón exterior

1. El armazón exterior del incinerador será fabricado en plancha de acero de 5 mm, de espesor como mínimo, con refuerzos estructurales.

e.- Chimenea

1. Diseñada para soportar una temperatura máxima de gases de 760°C
2. Con salida a los cuatro vientos.
3. Superara en altura a la topografía de las construcciones más próximas.
4. Chimenea de evacuación de gases (H > 4 metros)

f.- Sistema de Combustión

1. Deberá trabajar con petróleo Diesel N° 2
2. Deberá contar como mínimo con un quemador en la cámara primaria y uno en el termoreactor; con válvula de seguridad y barrido previo de gases.
3. Con el Incinerador a régimen se deberá asegurar las siguientes temperaturas:
-En la cámara primaria, entre 800°C y 856°C

-En el termoreactor, mínimo 1000°C.

4. El tiempo de residencia de los gases, deberá ser apropiada para garantizar un buen tratamiento de las fases.

g.- Tablero de Mando y Control Central

1. Operación manual y automática.
2. Tablero eléctrico con interruptor principal, controladores, indicadores digitales de temperatura y operación, Adicionalmente, debe contar con señales luminosas audible que indiquen mal funcionamiento de los sopladores, quemadores, interlock de las compuertas, inyectores de agua, etc.
3. Para trabajar con suministro eléctrico de 220 V, 60 Hz, 3fases., 3 hilos.

h.- Tanques de Oxígeno y Nitrógeno

1. Deberá contar con 03 (tres) cilindros para Oxígeno, con su respectivo manifold
2. Deberá contar con 02 (dos) cilindros para Nitrógeno, con su respectivo manifold

Las pruebas a las que se somete el incinerador como mínimo son:

Análisis de Emisión de gases, consistente en:

Velocidad de las emisiones en chimenea

Flujo de gases en chimenea

Temperatura de gases

Contenido de humedad

Emisión de partículas

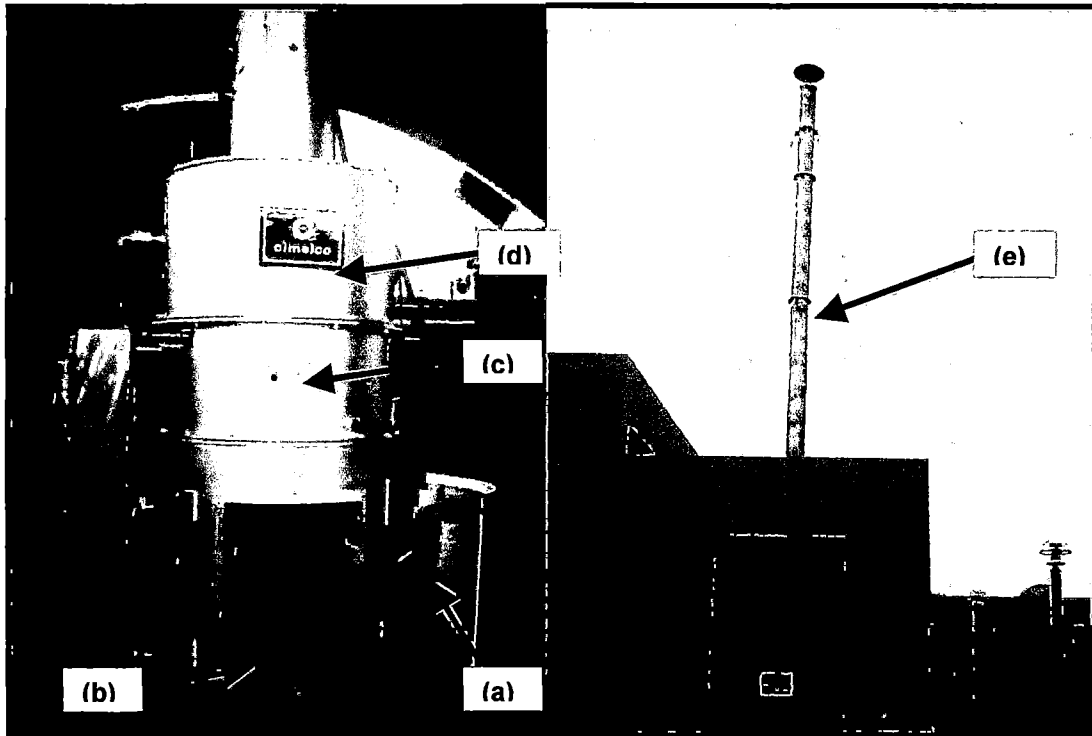
Emisión de CO₂, SO₂ y NO₂

Opacidad

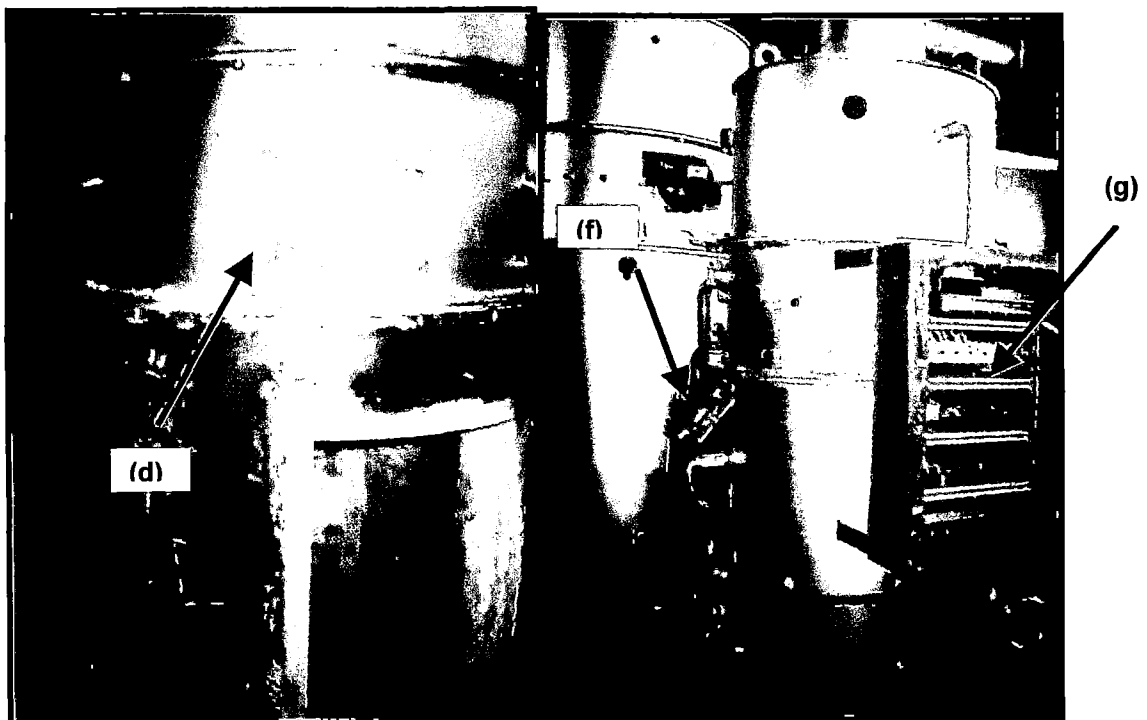
Las pruebas de Emisión de Gases se realizaran durante las pruebas de capacidad de carga y consumo de petróleo indicadas mas adelante y el tiempo aproximado de duración es de 3 días.

Las pruebas de Emisión de gases se realizaran durante las pruebas de capacidad de carga.

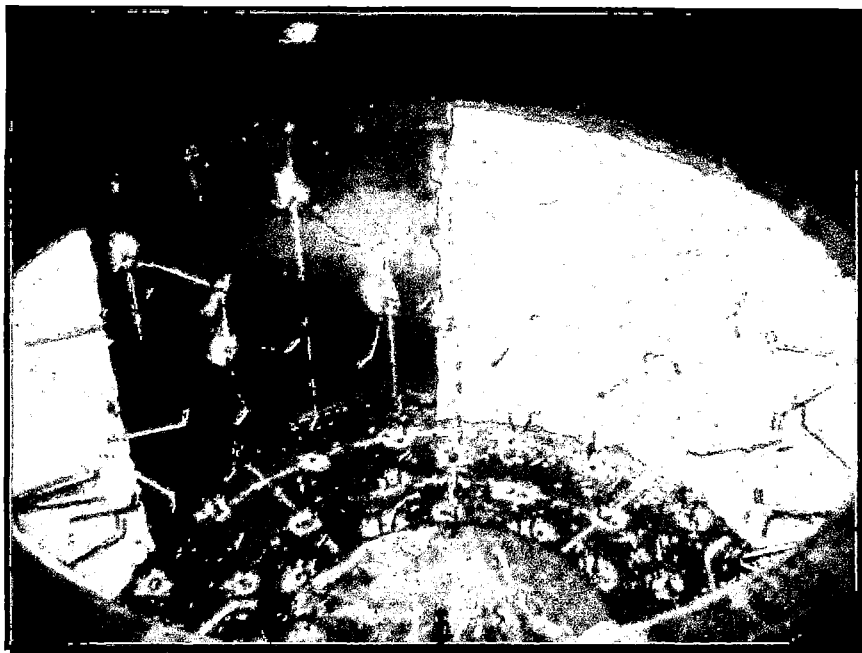
INCINERADOR PIROLITICO



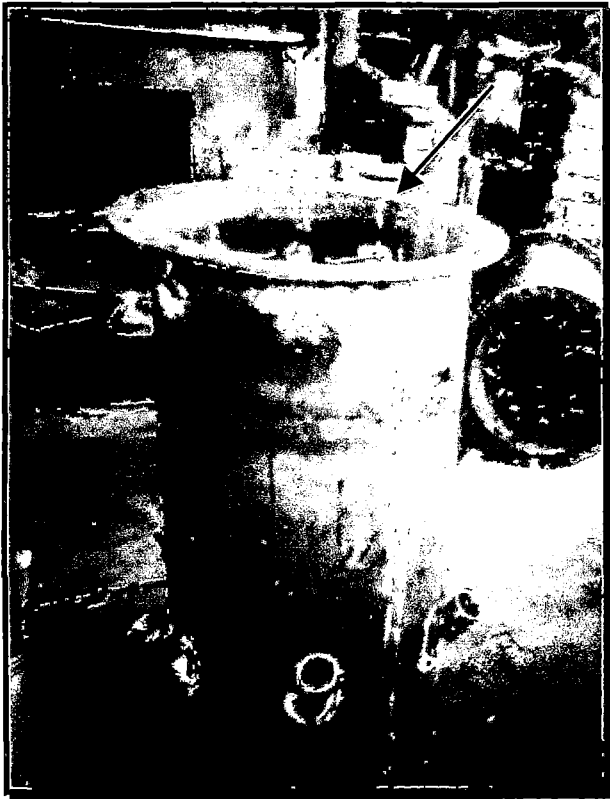
Fotografía 3.81. Partes del incinerador: a.- Sistema de carga manual de residuos, b.- Cámara Primaria, c.- Cámara Secundaria, d.- Armazón exterior, e.- Chimenea, f.- Sistema de Combustión, g.- Tablero de Mando y Control Central,



Fotografía 3.82. En la primera se arma la cámara primaria para proceder a colocarle el material refractario que soporta las altas temperaturas del incinerador.

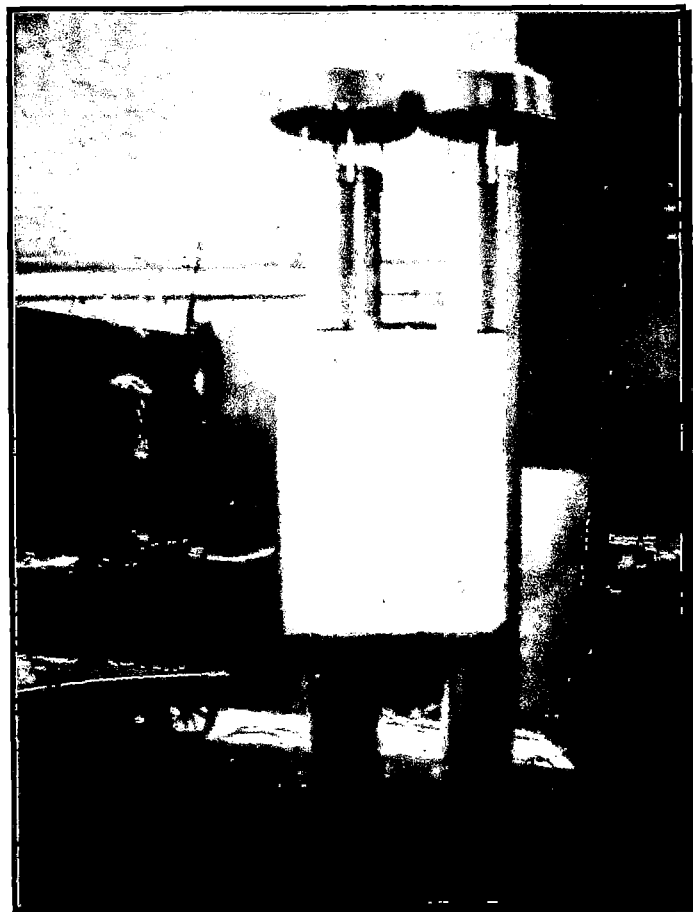


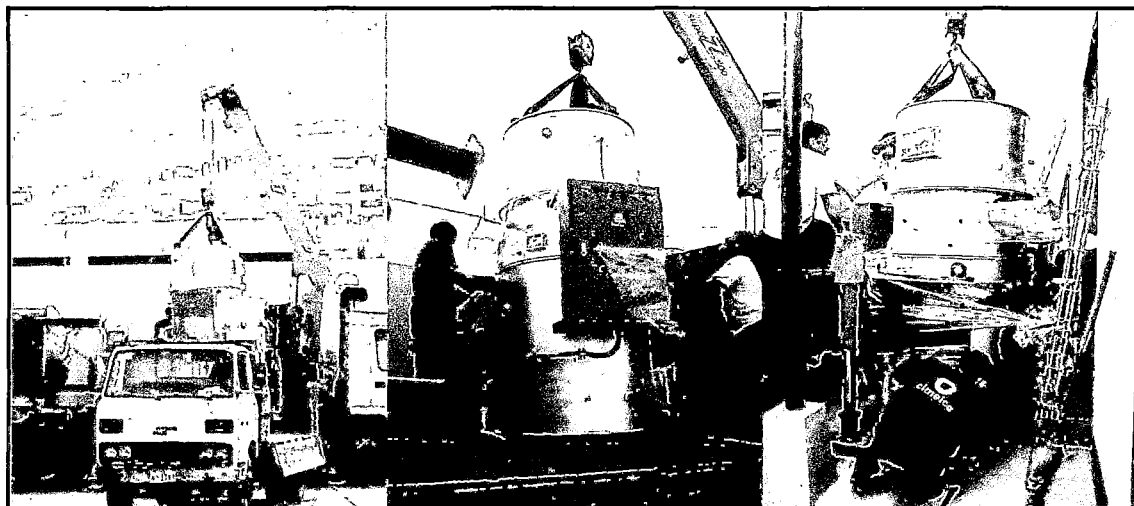
Fotografía 3.83. En el interior de la cámara se reviste con tecnopor, para su posterior vaciado con material refractario



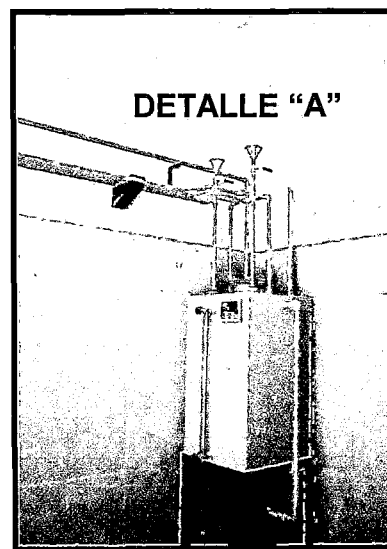
Fotografía 3.83. La cámara de la chimenea también es revestida en el interior con tecnopor antes de la colocación del material refractario.

Fotografía 3.85. Chimenea que expulsara los residuos incinerados, esta chimenea tiene una altura de 12 m de alto, referidos desde su base, debido a que los gases que esta emane no deben de dañar el medio que los rodea.





Fotografía 3.86. Montaje del incinerador, con una grúa es ayudado para dejarlo en la puerta del ambiente destinado para este, y luego a través de poleas es arrastrado hasta la ubicación final.



Fotografía 3.87. Posición final del Incinerador en ella se aprecia la salida en la losa aligerada de la chimenea de este equipo. En el Detalle "A" se aprecia el tanque diario de petróleo necesario para realizar la combustión del Incinerador.

3.4.5 CALDERO DE VAPOR VERTICAL DE 30 BHP

Características Generales

- Capacidad : 1050 lb/hr
- Potencia : 30 BHP
- Presión de trabajo : 150 PSI (máxima)
- Presión de prueba : 225 PSI
- Eficiencia : 80% mínimo
- Combustible : Petróleo DIESEL 2
- Energía : 220 voltios, 3 fases, 60 Hz
- Control : 110 voltios, 1 fase, 60 Hz

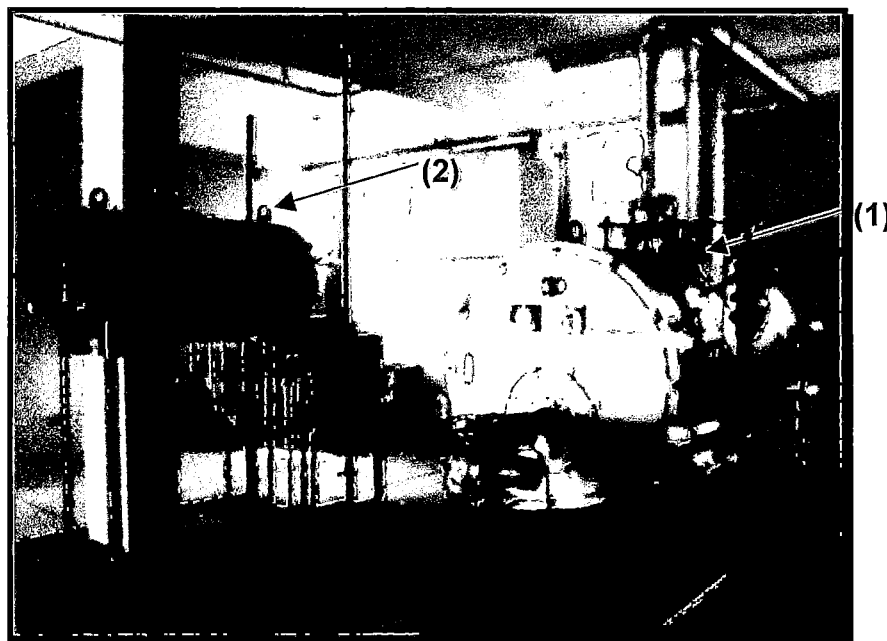
Características Constructivas

- Caldero de vapor tipo horizontal de tres pasos
- El quemador será montado en la parte lateral del cuerpo del caldero para facilitar su accesible y mantenimiento
- Quemador para operación con petróleo D2 con control automático de combustión ON-OFF.
- El caldero debe ser diseñados y fabricados totalmente de acuerdo al código ASME sección I para calderas y recipientes a presión por lo tanto serán estampadas de acuerdo al código ASME y registrada por National Board.
- Las planchas para el casco mínimo 3/8" de espesor y las placas porta tubos empleadas en 1/2" de espesor, son ASTM 285 grado C y los tubos AST 178 grado A o equivalente de grueso calibre.
- Las conexiones de salida e ingreso de los olivos fluidos sen instalan para 300 PSI
- Aislamiento con lana de vidrio de 2" de espesor de alta densidad para evitar perdidas de calor y recubrimiento metálico con plancha metálica adecuadamente pintada.
- Salida de gases de 14"
- Chimenea de evacuación de gases (H > 4 metros)

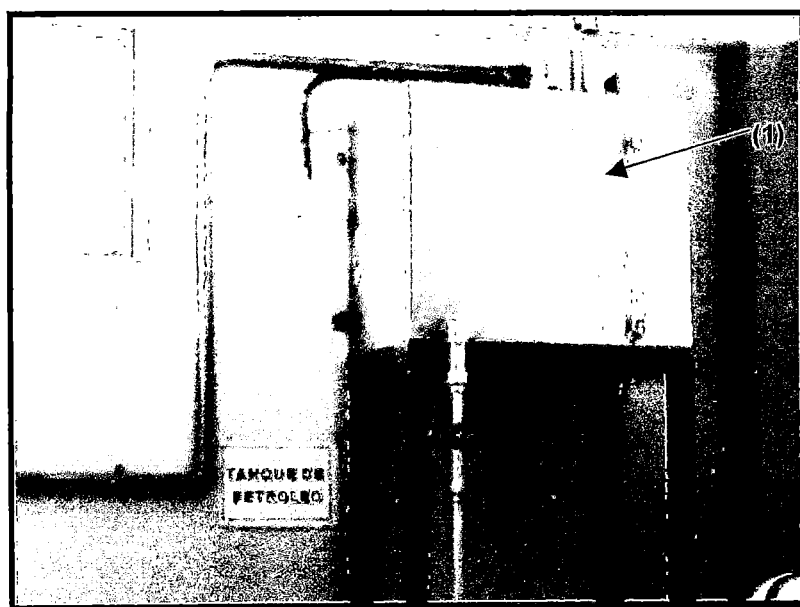
Quemador y controles

- Tablero de control y mano con sus respectivas luces indicadoras
- Transformador de control de voltaje
- Programador electrónico Honeywell
- Sistema de control de encendido (Foto celda) Honeywell
- Termómetro de chimenea
- Presostato marca Honeywell modelos L404A y L404C
- Válvulas de agua de alimentación: esfera y chek de ¼"
- Manómetro para indicación del valor de la presión rango 0-300 PSI
- Válvulas de purga de fondo que comprende: Una válvula de purga INTA y una válvula de purga rápida de 1"
- Válvula de salida de vapor de 1 ¼"
- Control de nivel de agua automático. McDoll & Miller 157 LWCO incluyendo además indicador de nivel con sus válvulas de prueba y purga
- Válvula de seguridad para vapor según ASME de ¾" x ¾" 150psi
- Controles y accesorios para operación requeridos según UL

CALDERO DE VAPOR



Fotografía 3.88. Vista del Caldero de Vapor (1) y el Tanque Condensado de este (2), el Caldero inyectara vapor al tanque de Tratamiento Térmico, para elevar a altas temperaturas los efluentes.



Fotografía 3.89. Tanque diario de petróleo, encargado del abastecimiento al Caldero de Vapor, obsérvese en (1) el control de nivel de este tanque.

3.5 PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN INSTALACIONES ELECTRICAS

3.5.1 GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA

Características Generales

El Grupo Electrónico se especifica como sigue:

Cantidad	:	1
Capacidad	:	130 KW en servicio continuo con 0.8 de factor de potencia.
Características Eléctricas	:	220V 3 fases 60 cps.
Capacidad de Sobrecarga	:	10 % de su capacidad de régimen durante 1 hora
Tiempo Nominal de Ingreso continua. a Servicio	:	8 segundos a partir de la falla del servicio normal
Combustible a ser Empleado	:	Petróleo diesel No.02
Velocidad Máxima del Motor	:	1800 RPM

Además este grupo electrónico cuenta con un precalentador y un programador automático de prueba semanal sin carga IQ-TRANSFER.

Características Específicas:

Cada unidad compuesta por un motor de combustión interna y un generador de corriente alterna, con arranque y parada en forma automática.

a) Motor:

Motor diesel de cuatro tiempos, configuración de cilindros en línea, refrigerado por agua, con todos sus elementos complementarios incluidos. Sistema de enfriamiento de agua tipo forzado con radiador tipo extrapesado con boca de alimentación, purga rebose y control eléctrico indicador de bajo nivel. Ventilador soplador axial, accionado con fajas por el Motor Diesel, con malla de protección de seguridad.

Con filtro protector de corrosión. Conexiones con el motor por mangueras flexibles de jebe de alta calidad, abrazaderas cromadas. Incluirá control de la temperatura de agua por termostato y by-pass. Con bomba centrífuga

accionada por el motor para circulación de agua. Con conexiones para calentador externo de agua.

Bomba para recirculación de aceite y filtro duplex tipo recambiable con elemento de papel, con "by-pass" y dispositivo externo de aceite con respiradero de carter.

Sistema de combustible con bomba de inyección y retorno filtro recambiable, con elementos de papel, válvula solenoide, inyectores de combustible y tuberías flexibles con sus adaptadores para alimentación y retorno. Sistema de alimentación de aire con filtro de aire tipo seco recambiable para trabajo pesado con indicador de recambio. Con múltiple para escape de gases.

Gobernador de velocidad, tipo hidráulica para funcionamiento isócrono. Con sensor y controlador de carga automático y manual. Rangos permisibles de variación de velocidad menos de + 2.5 % con respuesta inmediata entre sin carga y plena carga.

Equipado con motor eléctrico para arranque de 24 o 30 voltios con una capacidad no menor de 30 amperios.

Con volante de acero, carcasa protectora de volante y acoplamiento flexible con el generador de disco de acero y protector metálico.

Con panel de instrumentos incorporados al equipo incluyendo: amperímetro, voltímetro, manómetro de presión de aceite, indicadores de temperatura de aceite y de agua, horómetro y manómetro. Así mismo contará con controles de seguridad para alarma y parada del motor por baja presión de aceite, alta temperatura de agua, sobre velocidad de la máquina y falla de arranque (Overcrank) con su reenganche y de alarma por bajo nivel de agua.

b) Generador:

El generador de corriente alterna de origen con campo giratorio, del tipo sin escobillas. Con devanado amortiguador para evitar pulsaciones y minimizando el efecto de oscilación en puesta en paralelo.

El generador será auto-excitado y auto-regulado. La excitación será por un rectificador de onda completa rotativo, sin escobillas, controlado por un

regulador de voltaje de estado sólido con filtro supresor de interferencias electromagnéticas a niveles aceptables, protegido contra altas condiciones de humedad. La regulación de voltaje será de mas o menos 2.5% de plena carga de caídas y ganancias de voltaje para compensar las variaciones del gobernador de velocidad. El generador tiene sistemas de enfriamiento incorporado por ventilador axial de aluminio.

B) Pruebas.-

- Pruebas estáticas (antes del lanzamiento del grupo).

Se referirán a todas las pruebas que se realizan con el equipo cuando aún no esté en funcionamiento, las principales pruebas serán:

Mecánicas : Control de nivelación, alineamiento y ajustes.

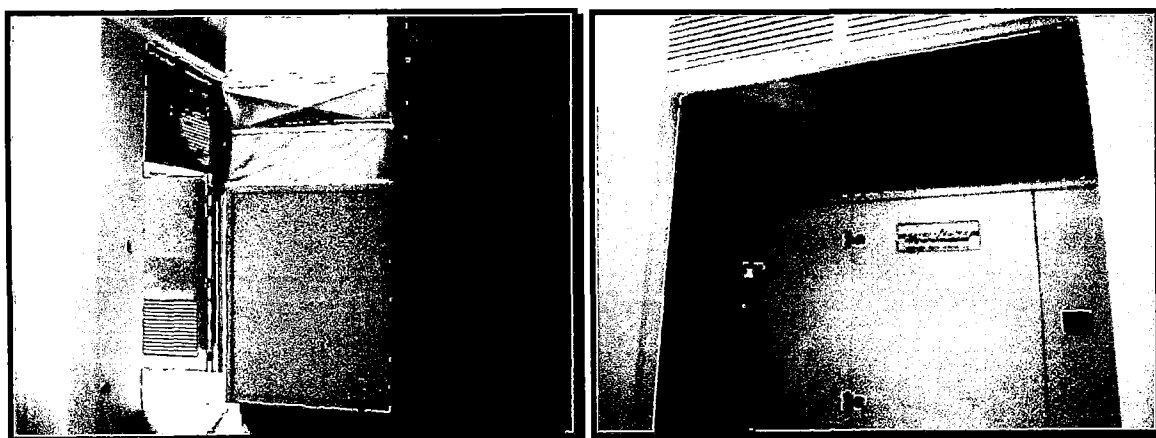
Eléctricas : Nivel de aislamiento y del sistema de puesta a tierra.

- Pruebas de sistema

Estas pruebas se refiere a los distintos sistemas que conforman el complejo "Grupo Electrónico" y serán los siguientes:

En el motor Diesel : Prueba de los sistemas de protección, de comando y de regularización.

En el generador y el : Pruebas de las interconexiones, de protección del tablero eléctrico comando de la regulación.



Fotografía 3.90. Grupo electrónico de 130KW, necesario debido a que los laboratorios realizan ensayos permanentemente con pruebas de 24 horas, y el corte de la energía alteraría sus resultados.

3.5.2 SISTEMA ININTERRUPIDO DE ENERGIA

Descripción

Sistema Ininterrumpido de Energía Eléctrica, con tecnología de punta de avanzada inteligencia, íntegramente de Estado sólido 50 KVA.- con tarjeta interna para conexión en paralelo redundante con otro UPS a futuro.

Tecnología

Tipo	:	On-Line, doble conversión
Control	:	Microprocesador
Inversor	:	PWM – 20 KHz (Inaudible)
Semiconductores	:	IGBT

Entrada

Potencia	:	50 KVA
Tensión	:	3x220 VAC,
Configuración	:	3 fases + tierra
Margen de Tensión	:	+10% - 15% con transformador de aislamiento (otros rangos son obtenidos con los Taps del transformador).
Frecuencia	:	60 Hz
Rango de frecuencia:		+/- 5%
Factor de potencia	:	0.98 en atraso mínimo a plena carga
THD	:	4% al 100% de carga
Indicador	:	De voltaje de entrada y salida, cargas

Salida

Tensión	:	220 VAC +10% - 15% (Con transformador de aislamiento)
Configuración	:	3 fases, 4 hilos - neutro + tierra
Regulación de Voltaje:		+/-2%
Ajusto manual de Voltaje:		+/-5% del nominal
Frecuencia	:	60 HZ.
Factor de potencia	:	0.8
Estabilidad de Frecuencia	:	+/-0.01% (asíncrono)
Desbalance de carga	:	100% la regulación se mantiene en +/-1%

THD	:	2% máximo (100% carga lineal)
	:	4% máximo (100% carga no lineal)
Sobrecarga	:	125% por 10 minutos
		150% por 10 segundos
Sincronización	:	El inversor sigue la frecuencia del Bypass estático

Baterías

Tipo	:	Selladas, libres de mantenimiento
Modelo	:	Similar a VRLA
Vida útil	:	3 años
Voltaje de Flotación	:	Ajustable
Autonomía	:	2 horas a plena carga.

Del Sistema

- Pantalla de monitoreo con LED'S
- Enfriamiento con aire forzado
- Acceso frontal

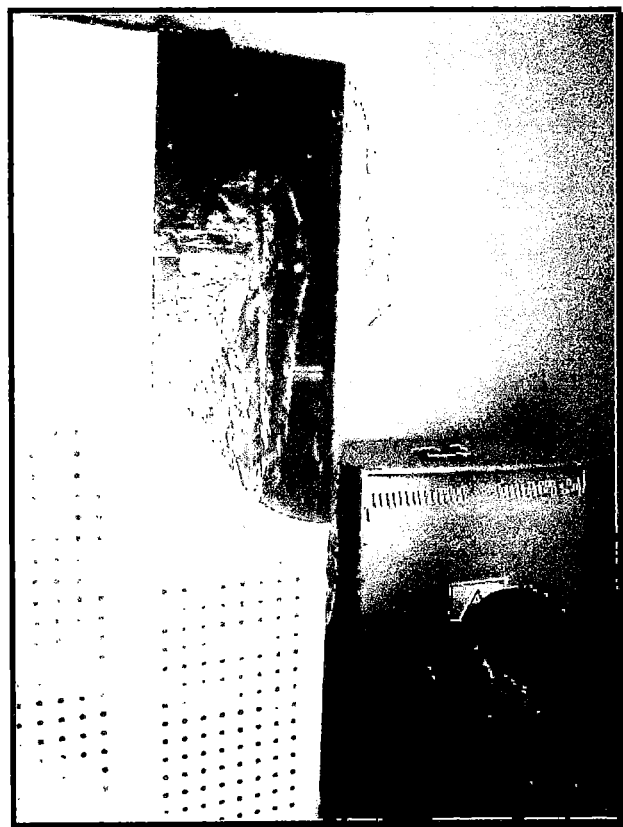
Funciones superiores

- Restablecimiento automático (después de pérdida de energía)
- Retransferencia automática
- Función de ingreso de rectificador
- Monitoreo de baterías
- Gran capacidad de sobrecarga
- Con limitador de corriente de batería.
- By pass estático
- By pass de mantenimiento

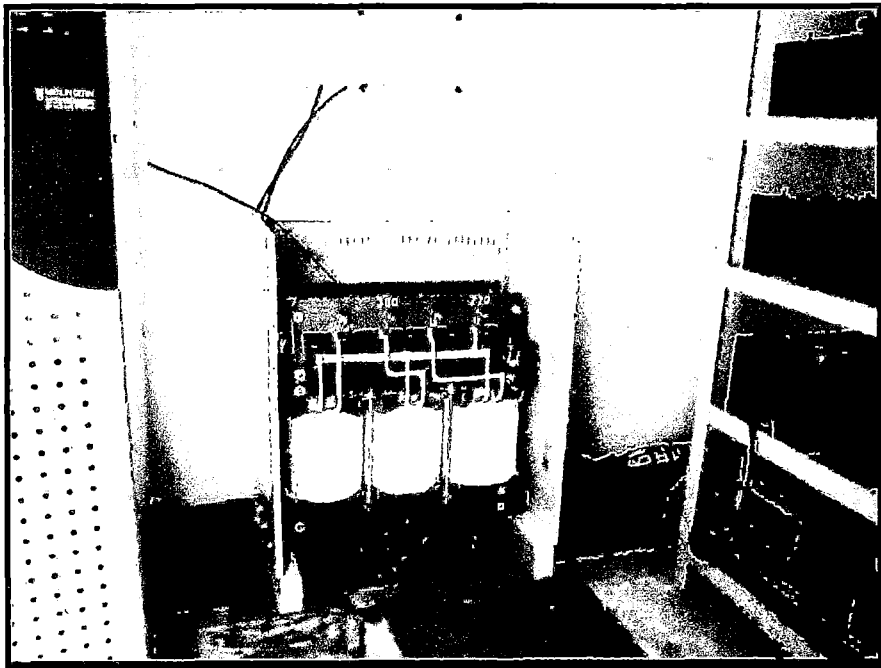
El UPS se encargara de alimentar energía estabilizada al sistema de computo y equipos del laboratorio requeridos.



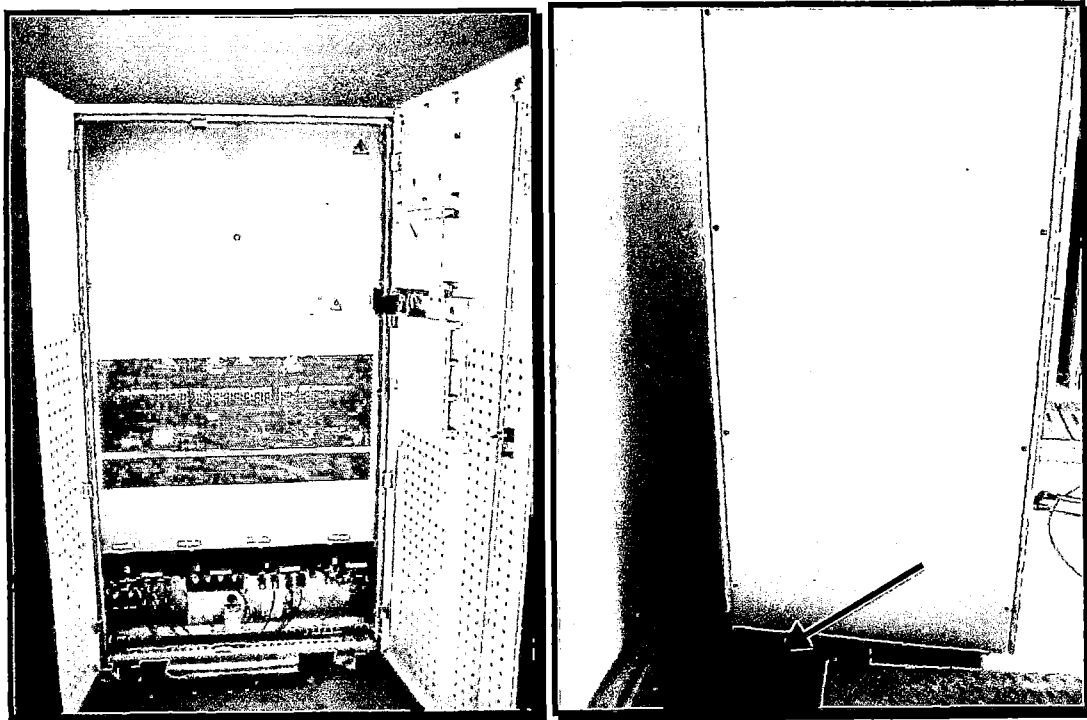
Fotografía 3.91. El sistema Ininterrumpido de Energía o UPS requiere de un banco de baterías que guarden las energía cuando este entre en funcionamiento.



Fotografía 3.92. En la toma apreciamos la dimensión del Equipo UPS, este equipo entrara en funcionamiento automático después de un corte de energía.



Fotografía 3.93. Para el Equipo UPS se requiere de una energía de 380 V.



Fotografía 3.94. Vista interna del Equipo UPS y la profundidad de este, nótese que a través de canaletas circular los cables que alimentaran a este equipo.

3.6 PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

3.6.1 CAMARAS FRIAS Y ESTUFAS

A.- CAMARAS FRIAS

Características Generales

Las cámaras frías de dimensiones totales : 4.50 m x 2.00 m x 4.00 m, con un lote de material aislante de poliestireno expandido "tecnopor", tipo "Autoextingible" suficiente para aislar la cámara con 4" de espesor en paredes y techo, y 3" en el piso, incluyendo barrera de vapor, pegamento asfáltico especial, expanded metal, disparos HILTI, pintura antihongo y fanal de iluminación.

Una puerta frigorífica de conservación con marco de madera para vano libre de 0.95 x 2 mts. de alto, forrado con plancha de acero inoxidable de 1/40", calidad 304-2B, hoja con aislamiento de poliuretano de 3" de espesor con plancha pre-pintada al horno color blanco, dotado de empaquetaduras, bisagras y cerrojo Kasen (USA), con liberador para poder abrir la puerta desde el inferior de la cámara instalada.

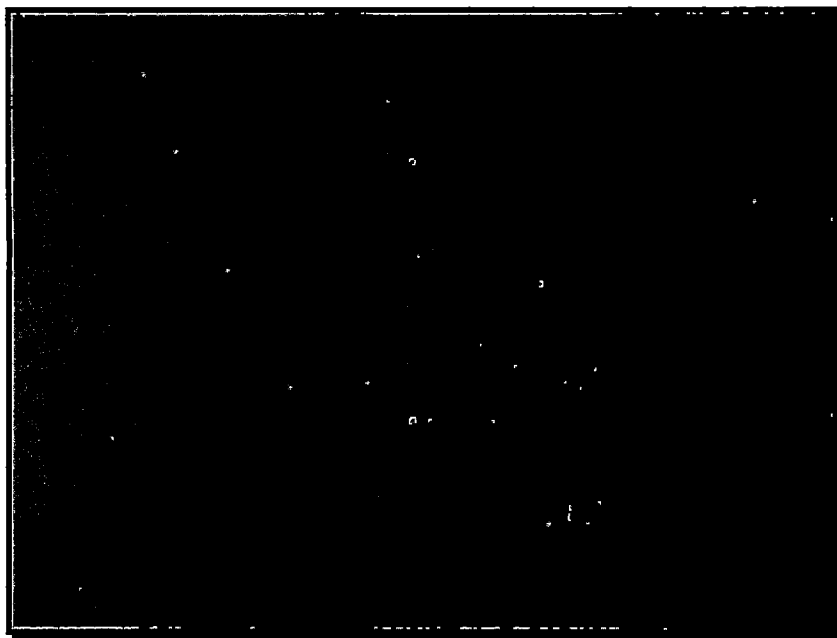
B.- CUARTO DE ESTUFAS

Características Generales

Los cuartos de estufas son de dimensiones totales : 2.00 m x 3.00 m x 4.00 m , con un lote de material aislante de poliestireno expandido "tecnopor", tipo "Autoextingible" suficiente para aislar la cámara con 4" de espesor en paredes y techo, y 3" en el piso, incluyendo barrera de vapor, pegamento asfáltico especial, expanded metal, disparo Hilti, pintura antihongo y fanal de iluminación

Una puerta frigorífica de conservación con marco de madera para vano libre de 0.95 x 2 mts. de alto, forrado con plancha de acero inoxidable de 1/40", calidad 304-2B, hoja con aislamiento de poliuretano de 3" de espesor con plancha pre-pintada al horno color blanco, dotado de empaquetaduras, bisagras y cerrojo Kason (USA), con liberador para poder abrir la puerta desde el inferior de la cámara instalada.

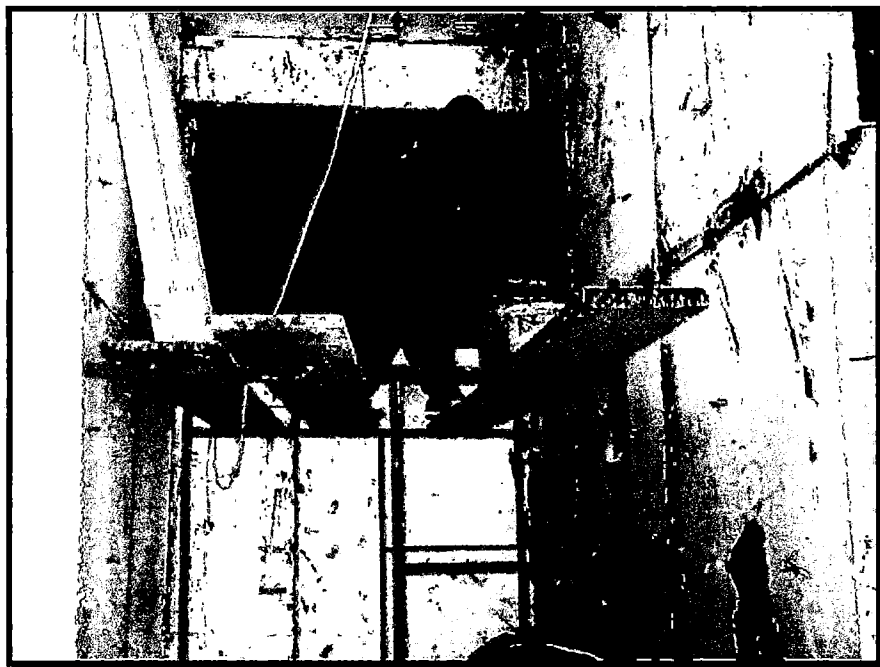
CAMARAS FRIAS Y CUARTOS DE ESTUFA



Fotografía 3.95. Preparación de la superficie para las cámaras frías o estufas. Se procede a marcar las paredes del ambiente para que por estos orificios se sujeten los alambres que sujetaran al tecnopor, pero previo a este paso se pinta la superficie con brea.



Fotografía 3.96. Una vez pintada la superficie con brea se empieza con la colocación de las planchas de tecnopor .



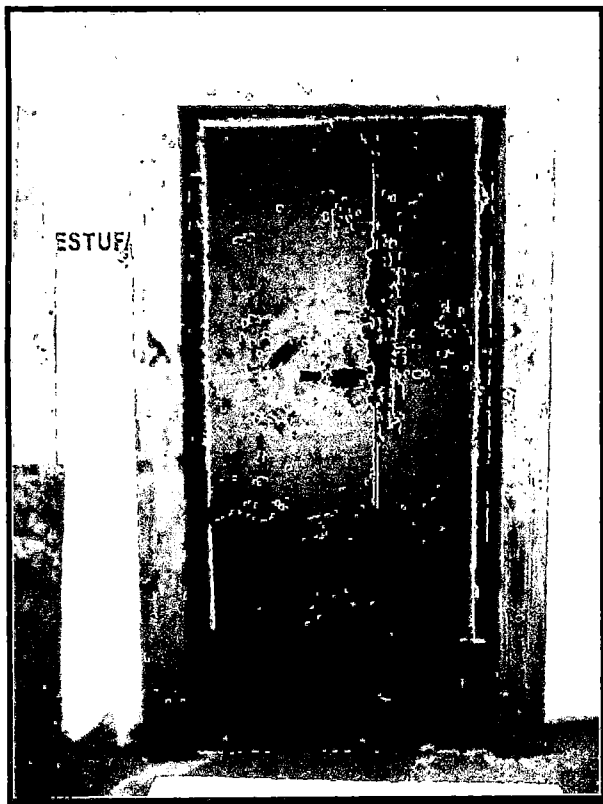
Fotografía 3.97. Con los puntos dejados inicialmente se procede a sujetar las planchas de tecnopor a las paredes.



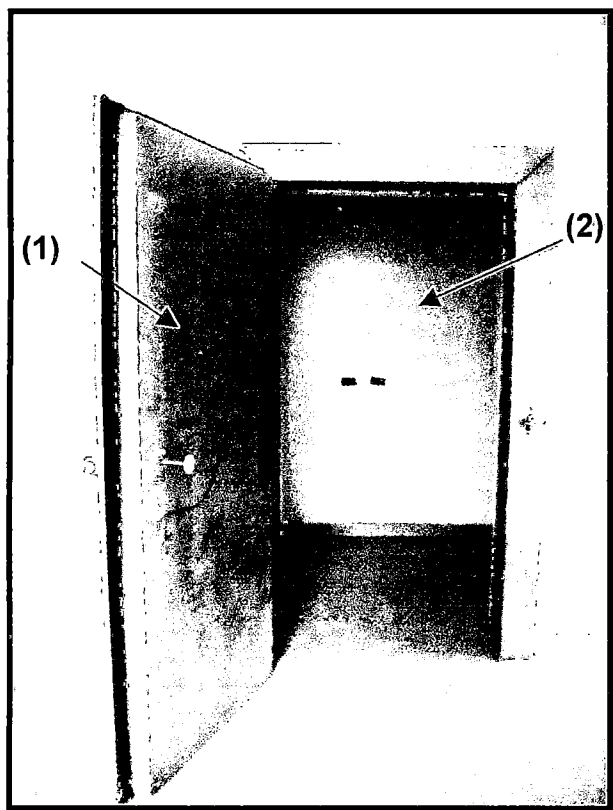
Fotografía 3.98. Posteriormente se realiza el forro de las paredes se realiza el enmallado de las paredes sobre el tecnopor para proceder a tarrajear la superficie.



Fotografía 3.99. Una vez tarrajado las paredes de la cámara fría o estufa se procede a colocar en el piso una malla para dar mayor resistencia al piso, el acabado del piso es pulido.



Fotografía 3.100. Para las puertas frigoríficas se realiza un marco de madera que luego será forrado con planchas de acero el marco con planchas de acero inoxidable.



Fotografía 3.101. Vista final de las Cámaras Frías y Estufas, nótese el forro de la puerta con acero inoxidable (1), y en el interior el pintado de las paredes con pintura epoxica (2).

3.6.2 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

Generalidades

Los sistemas se han desarrollado a nivel de proyecto definitivo de acuerdo a lo solicitado por el INS, en lo referente a la climatización para la ciudad de Lima, despresurización de salas y en coordinación a los planos de arquitectura y otras especialidades.

En forma general los cálculos se respaldan en lo indicado ASHRAE, SMACNA, CLASIFICACION U.L. STARDARD 586 y publicación U.S. Department of Health and Human Services proporcionado por el INS

Descripción

Los equipos suministrados deberán ser seleccionado y especificados para la siguiente aplicación: La instalación comprende tres tipo de niveles de laboratorio, nivel II, nivel III y nivel IV, además de zonas administrativas, interconectadas por pasadizos. En general todo el nivel II esta climatizado con aire acondicionado a 75°F y 50% HR, menos los dos ambientes de

insectarios que están a 80°F y 70% HR; de acuerdo al requerimiento del INS, con retorno de aire al equipo climatizador. Solo el laboratorio de seguridad nivel III y IV llevará despresurización por lo que la inyección de aire frío será de 100% aire exterior y cada zona se despresurizara independientemente (presión negativa con respecto a la atmosférica), con extractores y cajas con filtros de alta eficiencia tipo HEPA 99.97%, a continuación se indica las presiones negativas que deben tener cada ambiente del laboratorio de la zona III y IV:

Zona Nivel III

- Vestuarios limpios	- 15 Pa (Pascales)
-Duchas	-15 Pa
- Vestuarios Contaminados	- 30 Pa
* Air Lock	-15 Pa
- Antesala (corredor)	- 30 Pa
- Virología	-45 Pa
- Oficina	-45 Pa
- Micología	-45 Pa
- Bacterología	-45 Pa
-Exclusa Animales	-45 Pa
-Antesala Animales	-45 Pa
*Cuarto de filtro	-45 Pa
-Animales	-60 Pa
-Reservorio	-60 Pa
- Tratamiento de desagüe	- 60 Pa

Zona Nivel 3 Superado (NBS4)

-Esclusa Laboratorio NBS4	-45 Pa
-Laboratorio NBS 4	-45 Pa
-Antesala Animales Inoculados NBS 4	-60 Pa
-Animales Inoculados NBS4	-60 Pa
*Cabina NBS4	-60 Pa

Las Cajas gabinete de filtros para la inyección de aire llevara filtro de malla, pre filtro de 30% de eficiencia, filtros tipo bolsa de 95% y filtros de alta eficiencia del tipo HEPA de 99.97%.

En el techo están las cajas de filtros de los extractores en un ambiente despresurizado a -45 Pa .

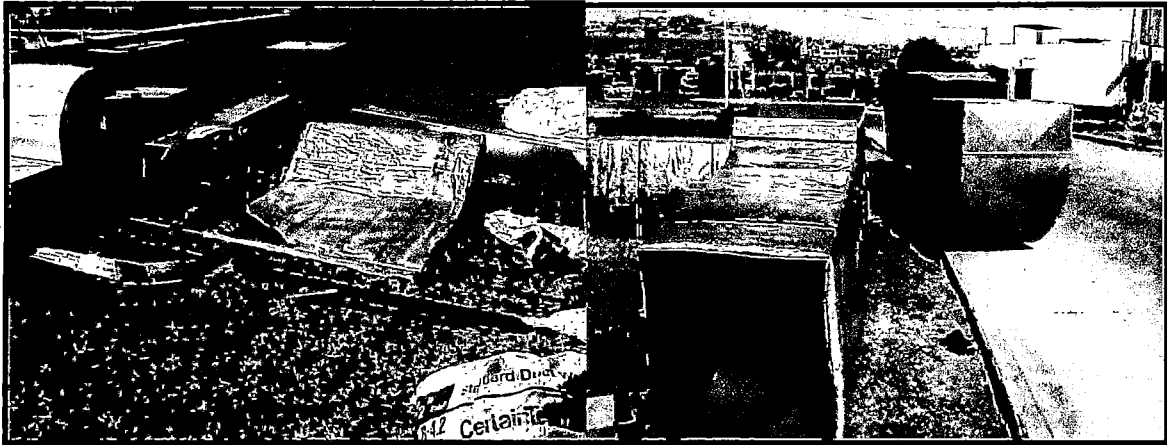
Para lo demás, los laboratorios de la zona de nivel II serán climatizadas con manejadoras de aire de Volumen Variable (VAV) y cada ambiente tendrá una caja de volumen variable controlado por termostato, solamente los dos insectarios (larvas y adultos) tendrán equipos independientes frio calor con humidificador y retorno de aire. Las zonas administrativas tendrán equipos centrales de aire acondicionado.

Parámetros de Diseño

El cálculo de las ganancias térmicas de los ambientes y el dimensionamiento de los equipos se ha realizado en base a los siguientes parámetros:

- a. Condiciones Exteriores Máximas:
 - Temperatura de bulbo seco : 86 °F
 - Temperatura de bulbo húmedo : 79 °F
- b. Condiciones Interiores:
 - Temperatura de bulbo seco : 75°F
 - Humedad relativa : 50%
 - Insectario larvas – adultos : (80°FDB/70%HR)
- c. Fluctuación:
 - Temperatura de bulbo seco : $\pm 2^\circ\text{F}$
 - Humedad relativa : $\pm 5\%$

DUCTERIA DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO



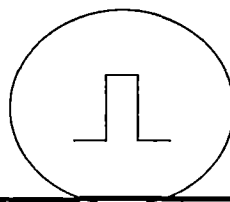
Fotografía 3.102. Grupo de trabajo realizando las armazones y forro de las ducterías del Sistema de Aire Acondicionado a Instalarse en el Laboratorio, se aprecia las dimensiones de los ductos a ser instalados.



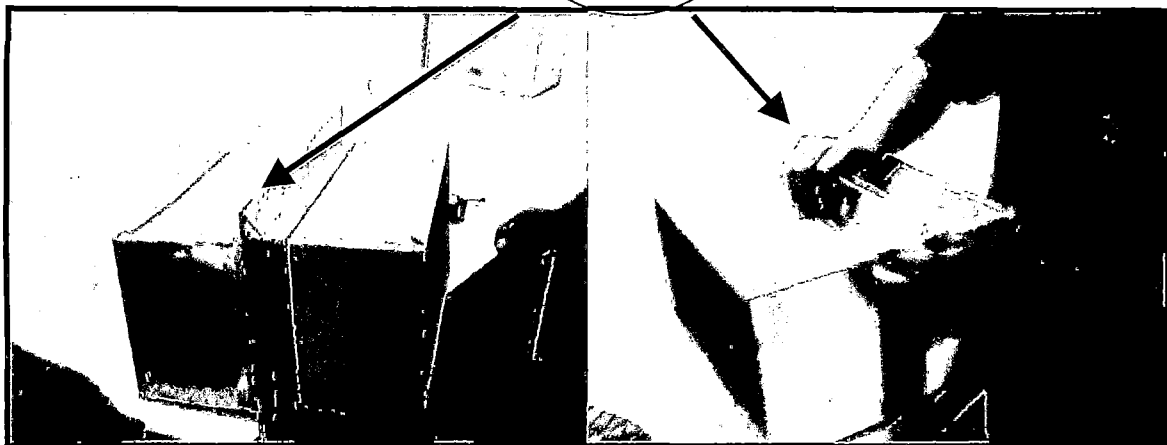
Fotografía 3.103. Habilitación de los pases en los muros por donde pasara ductos del sistema de aire acondicionado.



Fotografía 3.104. Instalación de la ductería del aire acondicionado (1), en el detalle (2), observamos el cruce de los ductos instalados.

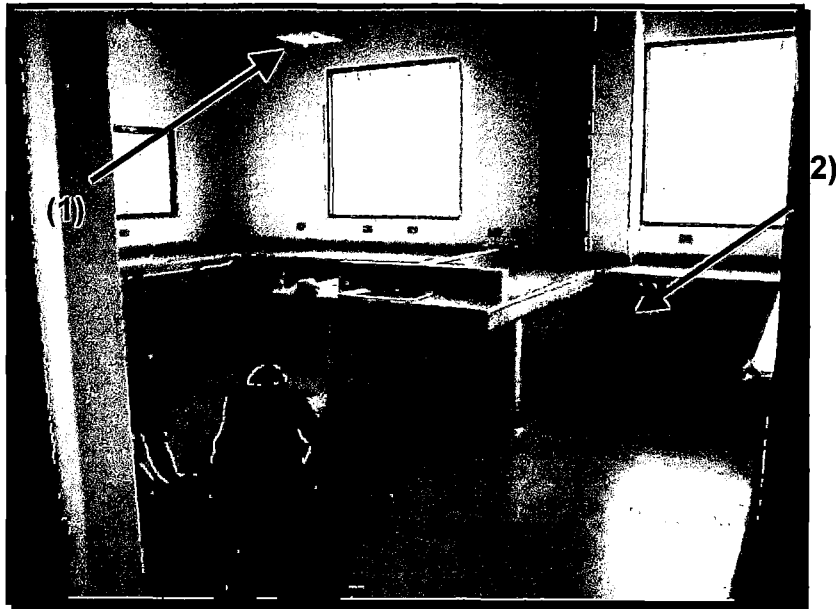


Detalle "a"



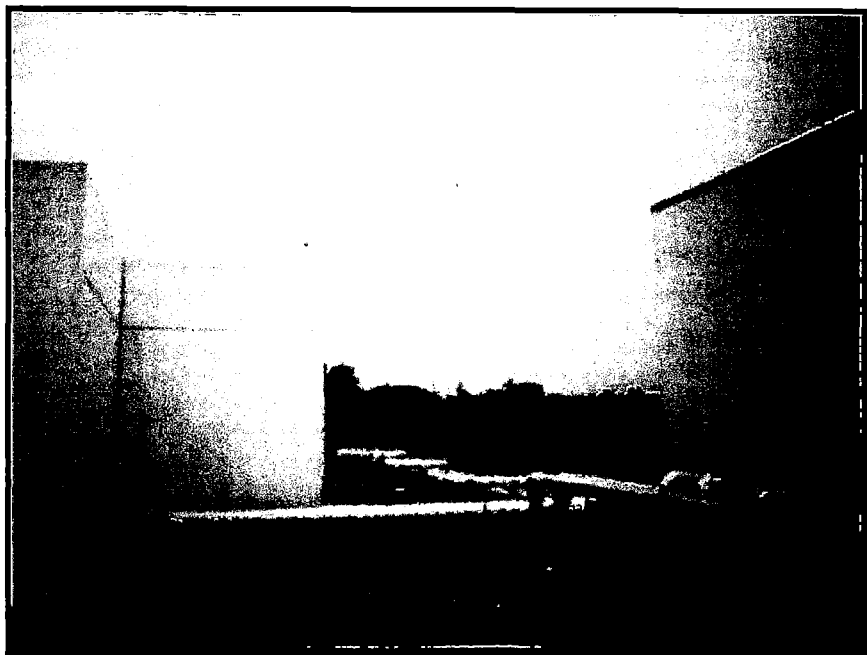
Fotografía 3.105. Para el nivel de seguridad 3 debido a que la ductería no debe de estar forrada, a la uniones de los ductos se esta considerando un accesorio adicional (detalle "a"), que garantice la fuga de aire o ingreso de microorganismo que puedan infectar a todo el sistema de aire acondicionado.

REJILLAS



Fotografía 3.106. El Sistema de Aire Acondicionado inyectará aire al ambiente del Laboratorio, según detalle (1), Inyección. Así mismo extraerá aire del Laboratorio, según detalle (2), Extracción.

TUBERÍA DE AGUA HELADA



Fotografía 3.107. Para los equipos del Sistema de Aire Acondicionado se requerirá de agua helada, esta red ha sido ubicada en la azotea del edificio del Laboratorio.

CAPÍTULO 4

RENDIMIENTOS DE OBRA Y COSTOS DE OBRA

4.1 INTRODUCCION

El recurso humano es el elemento más importante de una obra o proyecto, por tanto conocer y comprender el comportamiento del personal en el trabajo es una de las funciones más importante. Para comprender al personal de la construcción es necesario examinarlo desde dos puntos de vista:

- a) Como persona, con los deseos y motivaciones propias del ser humano.
- b) Como organismos de carne y hueso, con capacidades y limitaciones físicas.

El comportamiento de una persona en la ejecución de un trabajo, depende del tipo de trabajo, del ambiente o entorno del mismo, y del trabajador propiamente dicho. Es conveniente resaltar algunos aspectos que tienen una relación más directa con el trabajador, como son la motivación y productividad, siendo cuatro aspectos los determinantes en la productividad:

1. La duración del esfuerzo aplicado por el trabajador: es la proporción de tiempo en que el trabajador realiza trabajo productivo, durante un periodo de tiempo determinado.
2. La intensidad del esfuerzo aplicado por el trabajador: es el nivel de esfuerzo aplicado, o el grado en el cual el trabajador hace uso de sus habilidades.

3. La eficiencia con que el esfuerzo del trabajador es combinado con la tecnología y otros recursos: grado en el cual el potencial productivo de la tecnología y otros recursos es utilizado por el trabajador.
4. La eficiencia del esfuerzo del trabajador: es la cantidad de trabajo de una calidad aceptable, que es producida por el trabajador con su esfuerzo.

El esfuerzo gastado por un trabajador es la manifestación física de la motivación. A mayor motivación, mayor será el esfuerzo por él aplicado. El esfuerzo del trabajador interactúa con los recursos provistos por la organización, resultando en un cierto nivel de rendimiento.

El aumento de la productividad indica que la motivación tiene una influencia significativa sobre las determinantes de la productividad de un trabajador.

La motivación es satisfacer las necesidades del trabajador de la construcción esto se clasifica en cinco categorías desde las más básicas hasta las de mayor jerarquías. Estas son:

1. Necesidades fisiológicas: de comida, descanso, abrigo, refugio, etc.
2. Necesidades de seguridad: de trabajo, contra peligro, amenaza, etc.
3. Necesidades sociales: pertenencia, asociación, aceptación, amistad, amor, etc.
4. Necesidades de ego o estima: de autoestima, confianza en sí mismo, independencia, etc. y de reputación.
5. Necesidades de realización personal: desarrollo personal, realización de potencial de una persona, etc.

4.2 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

4.2.1 PARTIDAS DE ARQUITECTURA

Los análisis de las partidas han sido obtenidos del control diario del personal que trabajaba en obra. Se ha considerado los análisis más significativos en arquitectura (muros, tarrajeos, juntas sanitarias, falso piso, piso polímero, pintura epoxica) y que tienen mayor incidencia sobre el presupuesto, debemos indicar que los análisis se presentan sin IGV, y así tenemos:

Partida	06.01.00	MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG (INC. REFUERZO)
Rendimiento	8.00 m2/DIA	Costo unitario directo por : m2 31.56

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.10	11.14	1.11
470102	OPERARIO	hh	1.00	1.00	9.28	9.28
470104	PEON	hh	0.50	0.50	7.50	3.75
						14.14
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02	2.12	0.04
020410	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.85	2.12	1.80
050104	ARENA GRUESA	m3		0.04	16.95	0.68
170006	LADRILLO K.K. 18 HUECOS 9 X 12 X 24 cm PIRAMIDE	und		39.00	0.27	10.53
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.25	14.28	3.57
390500	AGUA	m3		0.05	6.30	0.32
430103	MADERA TORNILLO	p2		0.23	2.12	0.48
						17.42

Partida	07.02.00	TARRAJEO FROTACHADO EN INTERIORES
Rendimiento	13.00 m2/DIA	Costo unitario directo por : m2 12.34

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.06	11.14	0.69
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.62	9.28	5.71
470104	PEON	hh	0.50	0.31	7.50	2.31
						8.71
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02	2.12	0.04
040000	ARENA FINA	m3		0.02	16.95	0.34
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.20	14.28	2.86
390500	AGUA	m3		0.00	6.30	0.01
430103	MADERA TORNILLO	p2		0.18	2.12	0.38
						3.63

Partida	07.06.00	TARRAJEO FROTACHADO EN EXTERIORES
Rendimiento	12.00 m2/DIA	Costo unitario directo por : m2 14.99

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.07	11.14	0.74
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.67	9.28	6.19
470104	PEON	hh	0.50	0.33	7.50	2.50
						9.43
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02	2.12	0.05
040000	ARENA FINA	m3		0.02	16.95	0.34
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.20	14.28	2.86
390500	AGUA	m3		0.01	6.30	0.06
430103	MADERA TORNILLO	p2		0.92	2.12	1.95
						5.26
Equipos						
480902	ANDAMIO METAL TABLAS ALQUILER	est		0.03	9.92	0.30
						0.30

Partida	07.10.00	JUNTAS SANITARIAS
Rendimiento	34.00 m/DIA	Costo unitario directo por : m 5.23

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.02	11.14	0.26
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.24	9.28	2.18
470104	PEON	hh	0.50	0.12	7.50	0.88
						3.32
Materiales						
040000	ARENA FINA	m3		0.07	16.95	1.19
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.05	14.28	0.71
390500	AGUA	m3		0.00	6.30	0.01
						1.91

Partida	08.01.00	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA
Rendimiento	11.50 m2/DIA	Costo unitario directo por : m2 19.53

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.07	11.14	0.78
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.70	9.28	6.46
470104	PEON	hh	0.50	0.35	7.50	2.61
						9.85
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.01	2.12	0.02
040000	ARENA FINA	m3		0.03	16.95	0.56
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.30	14.28	4.28
430103	MADERA TORNILLO	p2		2.26	2.12	4.79
						9.65
Equipos						
480902	ANDAMIO METAL TABLAS ALQUILER	est		0.00	9.92	0.03
						0.03

Partida	09.01.00	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10
Rendimiento	150.00 m2/DIA	Costo unitario directo por : m2 14.00

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.00	0.05	9.28	0.49
470101	CAPATAZ	hh	0.30	0.02	11.14	0.18
470102	OPERARIO	hh	3.00	0.16	9.28	1.48
470103	OFICIAL	hh	1.00	0.05	8.37	0.45
470104	PEON	hh	8.00	0.43	7.50	3.20
						5.80
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.38	14.28	5.40
380000	HORMIGON	m3		0.13	15.25	1.92
390500	AGUA	m3		0.02	6.30	0.09
431652	REGLA DE MADERA	p2		0.06	2.07	0.12
						7.53
Equipos						
491007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.00	0.05	12.58	0.67
						0.67

Partida	09.06.00	PISO POLIMERO STONGLAD GS O SIMILAR				
Rendimiento	15 m2/DIA	Costo unitario directo por : m2				198.68
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.00	0.53	9.28	4.95
470101	CAPATAZ	hh	0.30	0.16	11.14	1.78
470102	OPERARIO	hh	6.00	3.20	9.28	29.70
470104	PEON	hh	1.00	0.53	7.50	4.00
						40.43
Materiales						
210000	IMPRIMANTE EPOXICO	m2		1.03	24.92	25.66
380000	MORTERO EPOXICO	m2		1.03	83.00	85.49
390500	PINTURA EPOXICA	m2		1.05	42.45	44.57
						155.72
Equipos						
491007	ASPIRADORA	hm	0.50	0.05	65.20	1.74
	GRANALLADORA	hm	1.00	0.05	14.77	0.79
						2.52

Partida	10.03.00	CONTRAZOCALO CON POLIMERO H=0.10 mts.				
Rendimiento	30.00 m/DIA	Costo unitario directo por : m				21.28
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.03	11.14	0.30
470102	OPERARIO	hh	2.00	0.53	9.28	4.95
470104	PEON	hh	0.50	0.13	7.50	1.00
						6.25
Materiales						
210000	IMPRIMANTE EPOXICO	ml		0.10	24.92	2.49
380000	MORTERO EPOXICO	ml		0.10	83.00	8.30
390500	PINTURA EPOXICA	ml		0.10	42.45	4.24
						15.04

Partida	10.06.00	TABLEROS ACRILICOS (INCLUYE ZOCALO Y MANDIL DE 10 CM)				
Rendimiento	7.50 m/DIA	Costo unitario directo por : m				526.27
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.00	1.07	9.28	9.90
470101	CAPATAZ	hh	0.30	0.32	11.14	3.56
470102	OPERARIO	hh	8.00	8.53	9.28	79.19
470104	PEON	hh	2.00	2.13	7.50	16.00
						108.65
Materiales						
210000	PLANCHA ACRILICA DE 12 mm DE ESPESOR	ml		1.02	402.80	410.85
380000	PEGAMENTO	ml		1.00	5.30	5.30
390500						
						416.15
Equipos						
491007	FRESADORA	hm	1.00	0.05	12.85	0.68
491008	CORTADORA	hm	1.00	0.05	14.77	0.79
						1.47

Partida	16.01.00	PINTADO DE MUROS CON PINTURA EPOXICA				
Rendimiento	14.00 m2/DIA	Costo unitario directo por : m2				36.44
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.20	0.11	11.14	1.27
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.57	9.28	5.30
470104	PEON	hh	0.50	0.29	7.50	2.14
						8.72
Materiales						
210000	IMPRIMANTE EPOXICO	m2		1.02	10.72	10.93
380000	ESMALTE POLIURETANO	m2		1.02	15.86	16.18
						27.11
Equipos						
491007	HERRAMIENTAS	%mo		7.00	8.72	0.61
						0.61

4.2.2 PARTIDAS DE ESTRUCTURA

Los análisis de las partidas han sido obtenidos del control diario del personal que trabajaba en obra, considerado los análisis más significativos en estructuras (excavación, relleno, concreto, acero, encofrado), no considerando en los análisis el IGV, y tenemos:

Partida	03.01.00	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS				
Rendimiento	3.00 m3/DIA	Costo unitario directo por : m3				22.97
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.27	11.14	2.97
470104	PEON	hh	1.00	2.67	7.50	20.00
						22.97

Partida	03.04.00	PREPARACION DE TERRENO PARA COMPACTAR				
Rendimiento	18.00 m2/DIA	Costo unitario directo por : m2				5.49
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.04	11.14	0.49
470104	PEON	hh	1.50	0.67	7.50	5.00
						5.49

Partida	03.05.00	RELLENO COMPACTADO CON AFIRMADO				
Rendimiento	6.00 m3/DIA	Costo unitario directo por : m3				35.03
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.13	11.14	1.48
470103	OFICIAL	hh	1.00	1.33	8.37	11.16
						12.64
Materiales						
050100	AFIRMADO	m3		1.15	17.80	20.47
390500	AGUA	m3		0.02	6.30	0.09
						20.56
Equipos						
490303	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	0.20	0.27	6.88	1.83
						1.83

Partida	04.03.00	SOLADO PARA ZAPATAS DE 20 cm				
Rendimiento	35.00 m2/DIA	Costo unitario directo por : m2				28.66
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.02	11.14	0.26
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.23	9.28	2.12
470104	PEON	hh	6.00	1.37	7.50	10.29
						12.67
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.70	14.28	10.00
380000	HORMIGON	m3		0.20	15.25	3.05
390500	AGUA	m3		0.01	6.30	0.06
						13.11
Equipos						
491007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.00	0.23	12.58	2.88
						2.88

Partida	05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C=210 kg/cm2				
Rendimiento	50.00 m3/DIA	Costo unitario directo por : m3				268.67
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.00	0.32	9.28	2.97
470101	CAPATAZ	hh	0.20	0.03	11.14	0.36
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.16	9.28	1.48
470104	PEON	hh	4.00	0.64	7.50	4.80
						9.61
Materiales						
219922	CONCRETO PRE MEZCLADO f'c=210 kg/cm2	m3		1.05	216.10	226.91
						226.91
Equipos						
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	2.00	0.32	6.36	2.04
495192	BOMBA DE CONCRETO	m3		0.96	31.36	30.11
						32.15

Partida	05.04.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2				
Rendimiento	35.00 m3/DIA	Costo unitario directo por : m3				280.21
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.00	0.46	9.28	4.24
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.02	11.14	0.26
470102	OPERARIO	hh	2.00	0.46	9.28	4.24
470104	PEON	hh	6.00	1.37	7.50	10.29
						19.03
Materiales						
219922	CONCRETO PRE MEZCLADO f'c=210 kg/cm2	m3		1.05	216.10	226.91
						226.91
Equipos						
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	2.00	0.46	6.36	2.91
495192	BOMBA DE CONCRETO	m3		1.00	31.36	31.36
						34.27

Partida	05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS				
Rendimiento	11.00 m2/DIA	Costo unitario directo por : m2				27.10
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.20	0.15	11.14	1.62
470102	OPERARIO	hh	1.25	0.91	9.28	8.44
470104	PEON	hh	1.00	0.73	7.50	5.45
						15.51
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.12	2.12	0.25
020410	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.25	2.12	0.53
430103	MADERA TORNILLO	p2		5.10	2.12	10.81
						11.59

Partida	05.04.03	ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS				
Rendimiento	250.00 kg/DIA	Costo unitario directo por : kg				2.45
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.00	11.14	0.04
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.03	9.28	0.30
470103	OFICIAL	hh	1.00	0.03	8.37	0.27
						0.61
Materiales						
020409	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.06	2.12	0.13
030348	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.06	1.41	1.49
						1.62
Equipos						
375260	CIZALLA	hm	1.25	0.04	5.40	0.22
						0.22

Partida	05.06.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 kg/cm2				
Rendimiento	30.00 m3/DIA	Costo unitario directo por : m3				282.62
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.00	0.53	9.28	4.95
470101	CAPATAZ	hh	0.20	0.05	11.14	0.59
470102	OPERARIO	hh	3.00	0.80	9.28	7.42
470104	PEON	hh	4.00	1.07	7.50	8.00
						20.96
Materiales						
219922	CONCRETO PRE MEZCLADO f'c=210 kg/cm2	m3		1.05	216.10	226.91
						226.91
Equipos						
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	2.00	0.53	6.36	3.39
495192	BOMBA DE CONCRETO	m3		1.00	31.36	31.36
						34.75

Partida	05.06.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 cm PARA TECHO ALIGERA				
Rendimiento	1,600.00 und/DIA	Costo unitario directo por : und				1.61
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.00	11.14	0.01
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.01	9.28	0.05
470103	OFICIAL	hh	1.00	0.01	8.37	0.04
470104	PEON	hh	8.00	0.04	7.50	0.30
						0.40
Materiales						
170104	LADRILLO PARA TECHO DE 15 X 30 X 30 cm 8 HUECOS	und		1.05	1.15	1.21
						1.21

4.2.3 PARTIDAS DE INSTALACIONES SANITARIAS

Los análisis de las partidas de sanitarias que se presentan han obtenido en la construcción de la obra: Laboratorio de Microbiología y Biomedicina del INS, hemos considerado los análisis más significativos y que tienen mayor incidencia sobre el presupuesto (tubería de acero inoxidable, puntos de acero inoxidable, registros), debemos de indicar que todos los análisis presentados no incluyen el IGV, teniendo:

Partida		TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE DE D = 4"				
Rendimiento	25.00 m/DIA	Costo unitario directo por : m			141.55	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.03	11.14	0.36
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.32	9.28	2.97
470104	PEON	hh	0.50	0.16	7.22	1.16
						4.48
	Materiales					
295091	SOLDADURA	kg		0.02	58.82	1.18
660156	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE Sch 10 D=4"	m		1.03	131.93	135.89
						137.06

Partida		TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE DE D = 3"				
Rendimiento	25.00 m/DIA	Costo unitario directo por : m			107.21	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.03	11.14	0.36
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.32	9.28	2.97
470104	PEON	hh	0.50	0.16	7.22	1.16
						4.48
	Materiales					
295091	SOLDADURA	kg		0.02	58.82	1.18
660155	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE Sch 10 D=3"	m		1.03	98.59	101.55
						102.72

Partida		TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE DE D = 2"				
Rendimiento	25.00 m/DIA	Costo unitario directo por : m			67.01	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.03	11.14	0.36
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.32	9.28	2.97
470104	PEON	hh	0.50	0.16	7.22	1.16
						4.48
	Materiales					
295091	SOLDADURA	kg		0.02	58.82	1.18
660154	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE Sch 10 D=2"	m		1.03	59.57	61.36
						62.53

Partida		SALIDA DE DESAGUE DE ACERO INOX 2"				
Rendimiento	3.00 pto/DIA	Costo unitario directo por : pto				324.66
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.27	11.14	2.97
470102	OPERARIO	hh	1.00	2.67	9.28	24.75
470104	PEON	hh	0.50	1.33	7.22	9.63
						37.34
Materiales						
295091	SOLDADURA	kg		0.02	58.82	1.18
660154	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE Sch 10 D=2"	m		0.35	59.57	20.85
723206	YEE ACERO INOXIDABLE 2"	und		1.03	228.57	235.43
731157	CODO ACERO INOXIDABLE 2" SCH 10	pza		1.03	28.99	29.86
						287.31

Partida		SALIDA DE DESAGUE DE ACERO INOX 3"				
Rendimiento	3.00 pto/DIA	Costo unitario directo por : pto				435.00
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.27	11.14	2.97
470102	OPERARIO	hh	1.00	2.67	9.28	24.75
470104	PEON	hh	0.50	1.33	7.22	9.63
						37.34
Materiales						
295091	SOLDADURA	kg		0.02	58.82	1.18
660155	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE Sch 10 D=3"	m		1.03	98.59	101.55
723207	YEE ACERO INOXIDABLE 3"	und		1.03	249.58	257.07
731158	CODO ACERO INOXIDABLE 3" SCH 10	pza		1.03	36.76	37.86
						397.65

Partida		SALIDA DE DESAGUE DE ACERO INOX 4"				
Rendimiento	3.00 pto/DIA	Costo unitario directo por : pto				623.62
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.27	11.14	2.97
470102	OPERARIO	hh	1.00	2.67	9.28	24.75
470104	PEON	hh	0.50	1.33	7.22	9.63
						37.34
Materiales						
295091	SOLDADURA	kg		0.02	58.82	1.18
660156	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE Sch 10 D=4"	m		1.03	131.93	135.89
723208	YEE ACERO INOXIDABLE 4"	und		1.03	356.97	367.68
731159	CODO ACERO INOXIDABLE 4" SCH 10	pza		1.03	79.16	81.53
						586.28

Partida		SALIDA DE DESAGUE DE ACERO INOX 2" PARA ANTISIFONES				
Rendimiento	2.00 pto/DIA	Costo unitario directo por : pto				706.27
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.40	11.14	4.46
470102	OPERARIO	hh	1.00	4.00	9.28	37.12
470104	PEON	hh	0.50	2.00	7.22	14.44
						56.02
Materiales						
295091	SOLDADURA	kg		0.02	58.82	1.18
510255	TEE DE ACERO INOXIDABLE DE 2"	kg		1.03	160.64	165.46
530335	ANTISIFONES	und		1.00	197.48	197.48
660154	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE Sch 10 D=2"	m		0.35	59.57	20.85
723206	YEE ACERO INOXIDABLE 2"	und		1.03	228.57	235.43
731157	CODO ACERO INOXIDABLE 2" SCH 10	pza		1.03	28.99	29.86
						650.25

Partida		REGISTRO ROSCADO DE ACERO INOXIDABLE DE 2"				
Rendimiento	6.00 pza/DIA	Costo unitario directo por : pza			154.32	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.13	11.14	1.48
470102	OPERARIO	hh	1.00	1.33	9.28	12.37
470104	PEON	hh	0.50	0.67	7.22	4.81
						18.67
Materiales						
101589	REGISTRO DE ACERO INOXIDABLE 2"	und		1.00	135.65	135.65
						135.65

Partida		REGISTRO ROSCADO DE ACERO INOXIDABLE DE 3"				
Rendimiento	6.00 pza/DIA	Costo unitario directo por : pza			218.57	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.13	11.14	1.48
470102	OPERARIO	hh	1.00	1.33	9.28	12.37
470104	PEON	hh	0.50	0.67	7.22	4.81
						18.67
Materiales						
101590	REGISTRO DE ACERO INOXIDABLE 3"	und		1.00	199.90	199.90
						199.90

Partida		REGISTRO ROSCADO DE ACERO INOXIDABLE DE 4"				
Rendimiento	4.00 pza/DIA	Costo unitario directo por : pza			299.31	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.20	11.14	2.23
470102	OPERARIO	hh	1.00	2.00	9.28	18.56
470104	PEON	hh	0.50	1.00	7.22	7.22
						28.01
Materiales						
101588	REGISTRO DE ACERO INOXIDABLE 4"	und		1.00	271.30	271.30
						271.30

4.3 ANALISIS DE PRESUPUESTO DE OBRA

Para realizar el análisis del presupuesto de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina se realizará con la referencia de \$ / m² dólares por metro cuadrado de construcción.

Los datos que tenemos son:

AREAS TECHADAS (según planos de arquitectura)

Primer Piso (Laboratorios)	1,968.75 M2
Segundo Piso (Sala de Filtros)	141.75 M2
Zona de Servicio	270.00 M2
Total Area Techada	2,380.50 M2

El monto de la obra en Costo Directo asciende a S./ 7'610,050.10 Nuevos Soles y dado que la construcción es por modalidad de Encargo, es decir en esta modalidad no genera utilidad, y solo se tiene 10% de Gastos Generales sobre el Costo Directo siendo el Monto Total de Obra ascendente a S./ 8'371, 055.11 Nuevos Soles, en el siguiente cuadro se muestra el Costo Total de la Obra por metro cuadrado de construcción, expresado en Soles y Dólares (S./ y \$) respectivamente.

COSTO DEL PRESUPUESTO

Descripción	Costo en		Costo por metro cuadrado	
	S/.	USA \$	S/ / M2	USA\$ / M2
Costo Directo	7,610,050.10	2,174,300.03	3,196.83	913.38
Costo Total	8,371,055.11	2,391,730.03	3,516.51	1,004.72

T.C.: 3.50 Nuevos Soles

Tabla 4.1.

Costo del Presupuesto

Fuente: "Expediente Técnico de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina".

De la Tabla 4.1, Costos del Presupuesto, tenemos que el metro cuadrado de construcción incluido el IGV. es de \$ 1,004.72 Mil Cuatro y 00/100 Dólares Americanos. De acuerdo a estos cuadros analizaremos el presupuesto para identificar las partidas que inciden para llegar a este valor.

COSTO DEL PRESUPUESTO DISCRIMINADO POR PARTIDAS

Item	Descripción	Costo Final del Presupuesto S/.	EN SOLES POR M2		EN DOLARES POR M2		% de Incid. Del C. D.	orden Descen.
			Costo x m2 Del C. D.	Costo x m2 Del Costo Total	Costo x m2 Del C. D.	Costo x m2 Del Costo Total		
1.00	Obras Prel. Y Prov.	52,387.80	22.01	24.21	6.29	6.92	0.69	8.00
2.00	Mov. De Tierras	61,242.17	25.73	28.30	7.35	8.09	0.80	7.00
3.00	Estructuras	782,089.46	328.54	361.39	93.87	103.26	10.28	5.00
4.00	Arquitectura	1,520,333.29	638.66	702.53	182.47	200.72	19.98	2.00
5.00	Inst. Sanitarias	1,152,601.84	484.18	532.60	138.34	152.17	15.15	3.00
6.00	Inst. Electricas	883,402.20	371.10	408.21	106.03	116.63	11.61	4.00
7.00	Ob.Ext.-Hab.Urba.	120,639.36	50.68	55.75	14.48	15.93	1.59	6.00
8.00	Sist. Aire Acondic.	3,037,353.98	1,275.93	1,403.52	364.55	401.01	39.91	1.00
Costo Direscto (cd)		7,610,050.10	3,196.83	3,516.51	913.38	1,004.72	100.00	
Costo Total (1.1*CD)		8,371,055.11						

T.C.= 3.50

Nuevos Soles

Tabla 4.2.

Costo del Presupuesto discriminado por partidas

Fuente: "Expediente Técnico de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina".

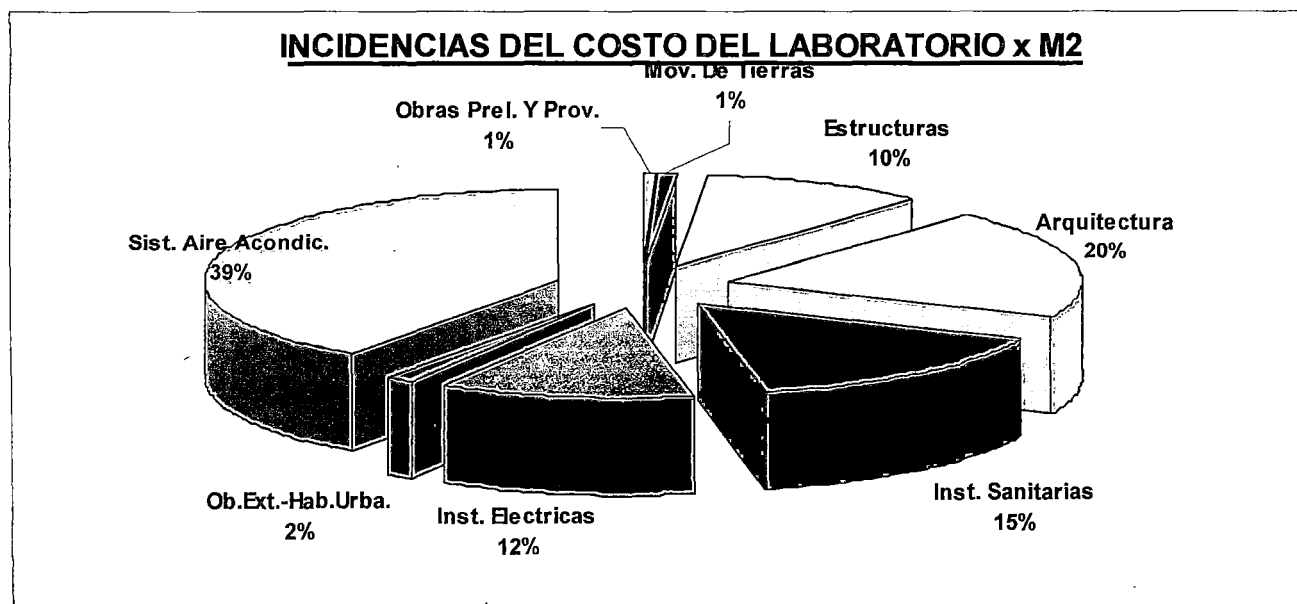


Gráfico 4.1.

"Incidencias del Costo de Presupuesto en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3".

De la Tabla 4.2, tenemos que las partidas de Aire Acondicionado tiene el mayor porcentaje de incidencia sobre el costo de la Obra seguido de Arquitectura y de las Instalaciones Sanitarias, el cual se aprecia gráficamente en el Gráfico 4.1.

INDICADORES DE LAS PARTIDAS DE OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES

Item	DESCRIPCION	Presupuesto Final S/.	% de Incidencia	Orden descendente
CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				
1.00	Guardiania, servicios higienicos y almacen	5,535.86	10.57	3.00
2.00	Oficinas	2,125.89	4.06	5.00
3.00	Cerco perimetrico	18,712.50	35.72	2.00
INSTALACIONES PROVISIONALES				
4.00	Agua y desagüe	1,449.87	2.77	7.00
5.00	Energía eléctrica	1,765.04	3.37	6.00
TRABAJOS PRELIMINARES				
6.00	Limpieza de terreno	19,703.99	37.61	1.00
7.00	Trazos, niveles y replanteo preliminar c/vallas	3,094.65	5.91	4.00
COSTO DIRECTO		52,387.80	100.00	
COSTO TOTAL		57,626.58		

Tabla 4.3. Indicadores de partida de Obras provisionales y trabajos preliminares Fuente: "Expediente Técnico de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina".

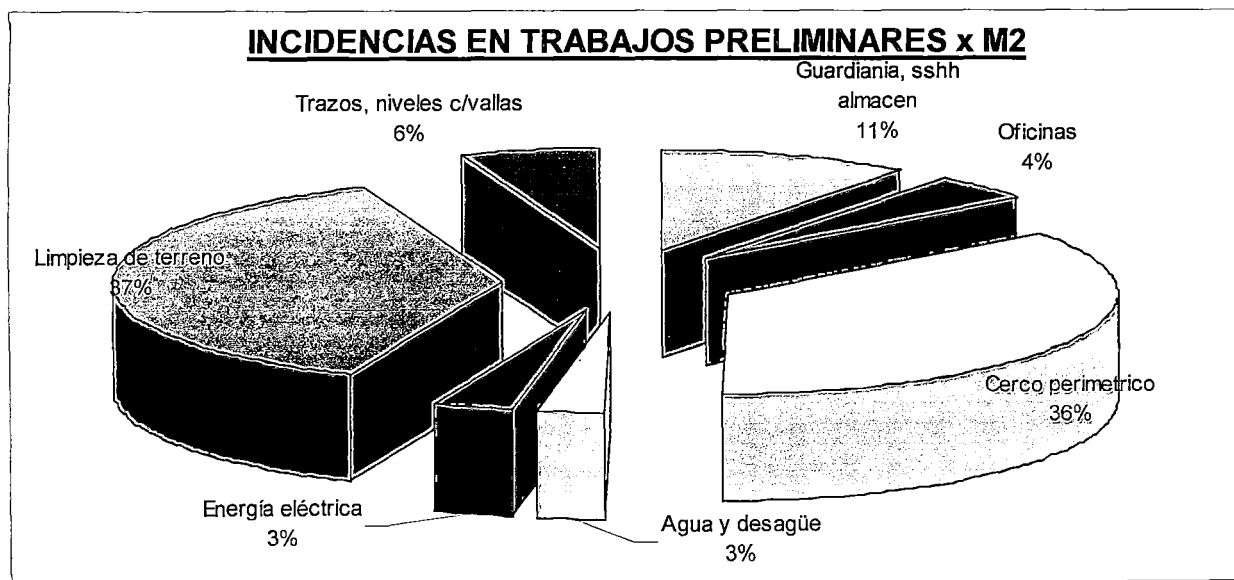


Gráfico 4.2. Título: "Incidencias del Costo en las partidas de Trabajos Preliminares en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3".

De la Tabla 4.3, analizamos a las partidas de Trabajos Preliminares y Obras provisionales donde el mayor porcentaje de incidencia sobre lo tiene la limpieza de terreno debido a la extensión del mismo, seguido del cerco y servicios higiénicos los cuales se aprecian gráficamente en el Gráfico 4.2.

INDICADORES DE LAS PARTIDAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Item	DESCRIPCION	Presupuesto Final S/.	% de Incidencia	Orden descendente
1.00	Excavación de zanjas para cimientos corridos	6,381.65	10.42	4.00
2.00	Excavación para zapatas	15,279.83	24.95	2.00
3.00	Excavación para cisterna	4,231.71	6.91	6.00
4.00	Relleno compactado con material propio	5,518.80	9.01	5.00
5.00	Acarreo de material excedente	11,876.93	19.39	3.00
6.00	Eliminación de material excedente	17,953.25	29.32	1.00

COSTO DIRECTO	61,242.17	100.00
COSTO TOTAL	67,366.38	

Tabla 4.4

Indicadores de las partidas de movimientos de tierras

Fuente: "Expediente Técnico de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina".

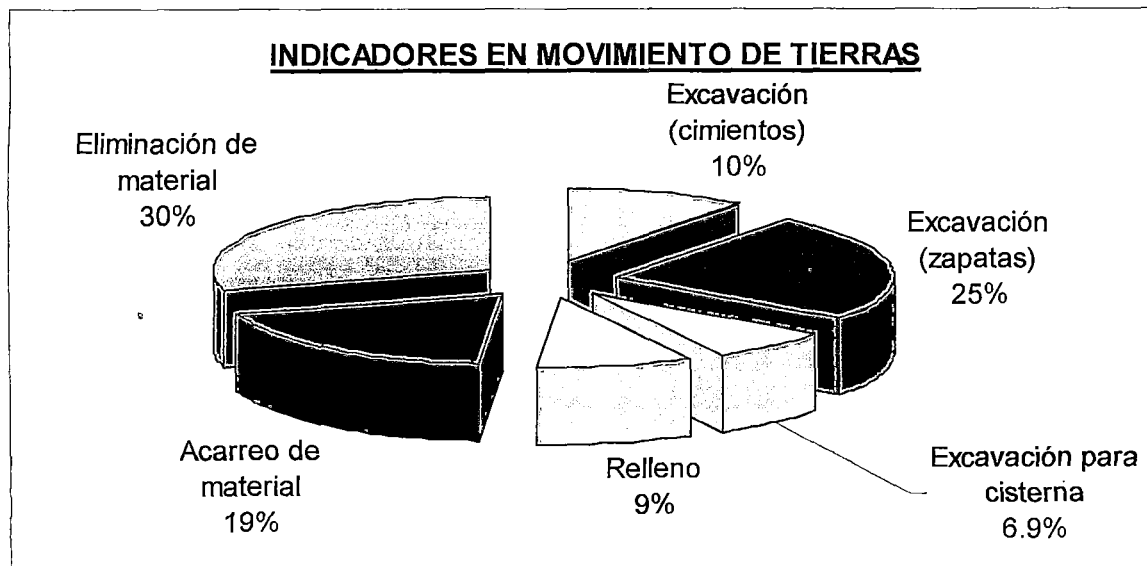


Gráfico 4.3.

Título: "Incidencias del Costo en las partidas de Movimientos de Tierra en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3".

Del Tabla 4.4, analizamos a las partidas de Movimiento de Tierras donde el mayor porcentaje de incidencia sobre lo tiene la eliminación de material excedente, seguido de la excavación de zanjas y acarreo de material, los cuales se aprecian gráficamente en el Gráfico 4.3.

INDICADORES DE LAS PARTIDAS DE ARQUITECTURA

Item	DESCRIPCION	Presupuesto Final S/.	% de Incidencia	Orden descendente
1.00	Muros de Tabiques y Albañilería	148,121.55	9.74	6.00
2.00	Revoques enlucidos y molduras	194,882.39	12.82	2.00
3.00	Cielos Rasos	95,248.49	6.26	8.00
4.00	Pisos y pavimentos	265,165.47	17.44	1.00
5.00	Contrazócalos	18,353.56	1.21	13.00
6.00	Zócalos y Enchapes	162,801.74	10.71	4.00
7.00	Carpintería de madera	160,970.84	10.59	5.00
8.00	Carpintería Metálica	137,235.40	9.03	7.00
9.00	Cerrajería	23,420.05	1.54	12.00
10.00	Vidrios, cristales y similares	46,601.39	3.07	11.00
11.00	Pintura	163,940.11	10.78	3.00
12.00	Aparatos y Accesorios sanitarios	48,562.61	3.19	10.00
13.00	Cubierta (ladrillo pastelero)	51,533.98	3.39	9.00
14.00	Revestimiento de gradas y escaleras	3,495.74	0.23	14.00

COSTO DIRECTO	1,520,333.32	100.00
COSTO TOTAL	1,672,366.65	

Tabla 4. 5.
Indicadores de las Partidas de Arquitectura
Fuente: "Expediente Técnico de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina"

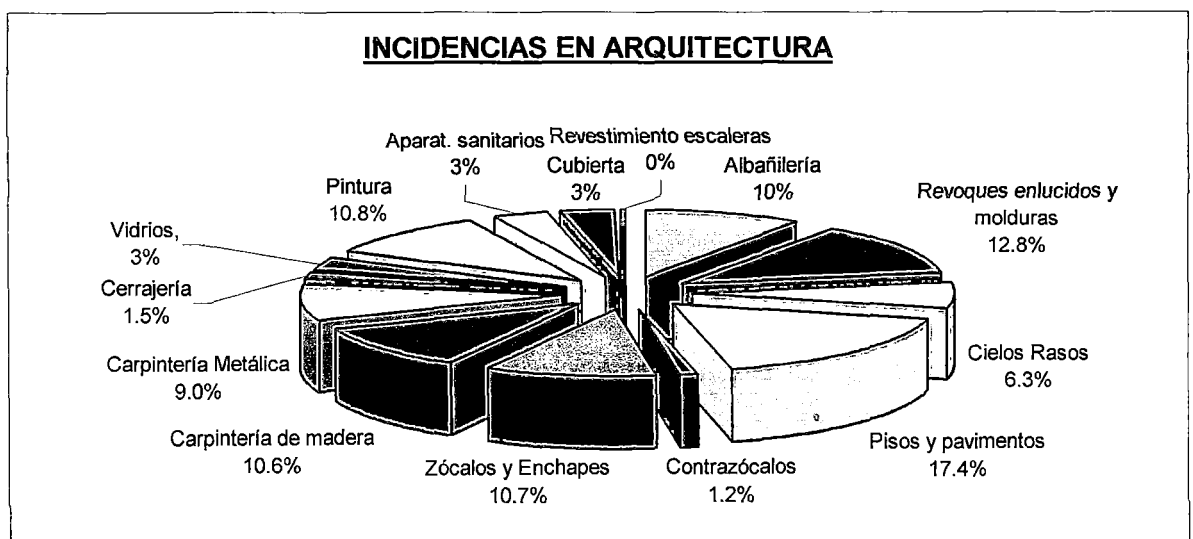


Gráfico 4.4.
Titulo: "Incidencias del Costo en las partidas de Arquitectura en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3".

De la Tabla 4.5, analizamos a las partidas de Arquitectura donde el mayor porcentaje de incidencia recae sobre la partida de pisos, en ella se encuentra el piso polímero, el segundo lugar lo ocupa la partida de revoques y enlucidos debido a la cantidad de metrado de muros y sellado de las juntas de construcción, y otra partida que presenta alta incidencia es la de Pintura donde se encuentra el pintado de muros y cielo raso con pintura epóxico, estas se aprecian gráficamente en el Gráfico 4.4

INDICADORES DE LAS PARTIDAS DE ESTRUCTURAS

Item	DESCRIPCION	Presupuesto Final S/.	% de Incidencia	Orden descendente
1.00	Obras de concreto simple	92,365.67	11.81	4.00
2.00	Zapatas	66,508.23	8.50	5.00
3.00	Cisterna	14,648.44	1.87	8.00
4.00	Placas	58,270.56	7.45	6.00
5.00	Columnas	137,433.20	17.57	3.00
6.00	Vigas	208,945.22	26.72	1.00
7.00	Losas aligeradas	175,145.02	22.39	2.00
8.00	Losa maciza para techo	424.70	0.05	10.00
9.00	Escaleras	6,621.90	0.85	9.00
10.00	Mesas de concreto	21,726.42	2.78	7.00

COSTO DIRECTO	782,089.36	100.00
COSTO TOTAL	860,298.30	

Tabla 4.6.

Indicadores de las Partidas de Estructuras

Fuente: "Expediente Técnico de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina de nivel de Seguridad 3"

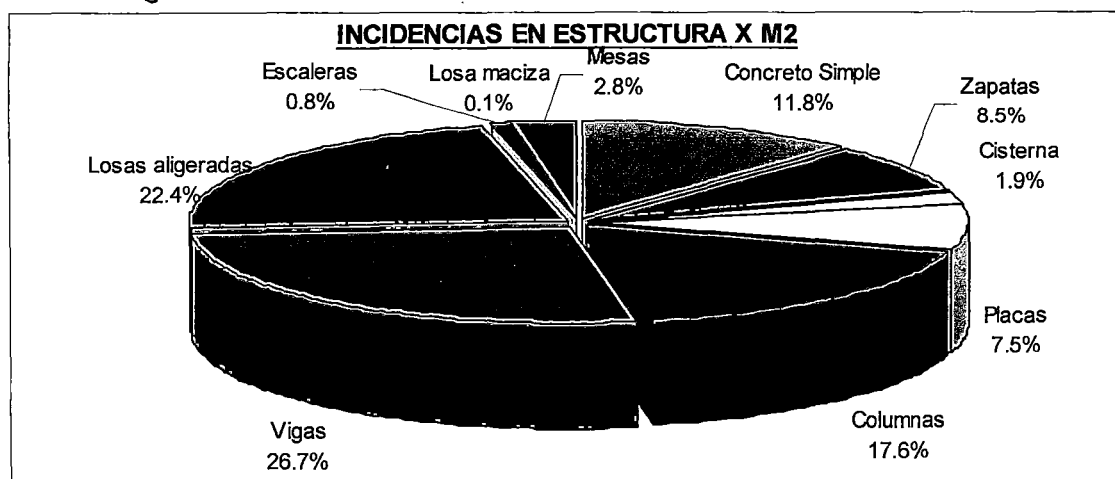


Gráfico 4.5.

Título: "Incidencias del Costo en las partidas de Estructuras en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3".

De la Tabla 4.6, analizamos a las partidas de Estructura donde las incidencias mayores recaen sobre la losa aligerada (vigas y losas) con las respectivas columnas, estas se aprecian gráficamente en el Gráfico 4.5

INDICADORES DE LAS PARTIDAS DE INSTALACIONES SANITARIAS

Item	DESCRIPCION	Presupuesto Final S/.	% de Incidencia	Orden descendente
1.00	Redes Sanitarias de agua en PVC	5,462.50	0.50	10.00
2.00	Redes Sanitarias de agua en acero inoxidable	91,481.81	8.37	5.00
3.00	Redes Sanitarias de desagüe en PVC	26,646.68	2.44	7.00
4.00	Redes Sanitarias de desagüe en acero inoxidable	427,959.50	39.17	1.00
5.00	Cuarto de Bombas y Cisterna	98,939.99	9.06	4.00
6.00	Instalación de Agua Contra Incendio	60,104.31	5.50	6.00
7.00	Red de Gas- Cobre	7,154.81	0.65	9.00
8.00	Sistema de Vapor Sistema de Aire Comprimido	98,996.24	9.06	3.00
9.00	Sistema de Petroleo	25,488.00	2.33	8.00
10.00	Incinerador	250,368.00	22.91	2.00

COSTO DIRECTO	1,092,601.84	100.00
COSTO TOTAL	1,201,862.02	

Tabla 4.7.

Indicadores de las partidas de Instalaciones Sanitarias

Fuente: "Expediente Técnico de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina de nivel de Seguridad 3"

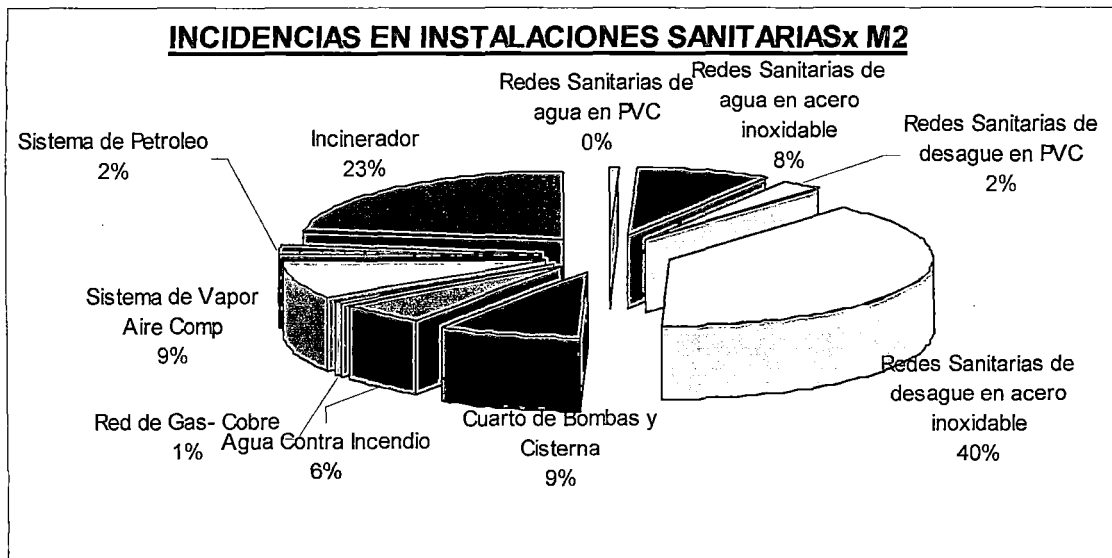


Gráfico 4.6.

Título: "Incidencias del Costo en las partidas de Instalaciones Sanitarias en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3".

De la Tabla 4.7, analizamos a las partidas de Instalaciones Sanitarias donde la incidencia mayor la tiene las redes sanitarias en acero inoxidable que forma parte de la exigencia para los Laboratorio del Nivel de Seguridad 3, en segundo lugar de incidencia lo ocupa el Incinerador (los residuos del laboratorio deberán ser incinerados para evitar contaminación con el medio ambiente), y en tercer lugar lo ocupa el sistema de Aire Comprimido y Vapor, que inyecta el calor al Tanque de Tratamiento Térmico, estas se aprecian gráficamente en el Gráfico 4.6

INDICADORES DE LAS PARTIDAS DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Item	DESCRIPCION	Presupuesto Final S/.	% de Incidencia	Orden descendente
1.00	Salida para electricidad y Fuerza	125,810.21	14.24	4.00
2.00	Alimentadores	133,221.49	15.08	3.00
3.00	Tableros Electricos	156,330.11	17.70	2.00
4.00	Artefacto de Alumbrado	74,406.24	8.42	6.00
5.00	Alumbrado Exterior	93,485.77	10.58	5.00
6.00	Comunicaciones y Alarmas	13,314.92	1.51	7.00
7.00	Equipamiento	286,833.46	32.47	1.00

COSTO DIRECTO	883,402.20	100.00
COSTO TOTAL	971,742.42	

Tabla 4.8.

Indicadores de las Partidas de Instalaciones Eléctricas

Fuente: "Expediente Técnico de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina de nivel de Seguridad 3"

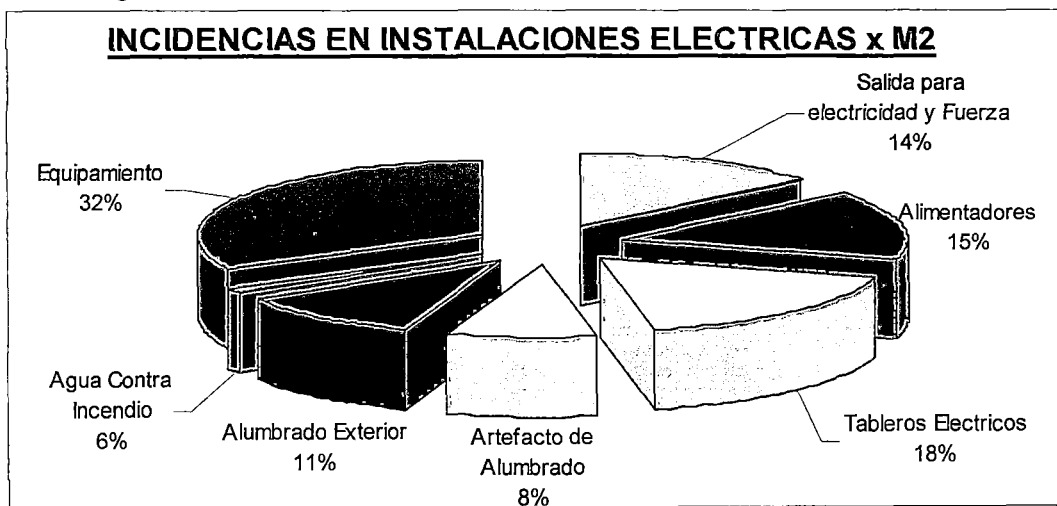


Gráfico 4.7.

Título: "Incidencias del Costo en las partidas de Instalaciones Eléctricas en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3".

De la Tabla 4.8, analizamos a las partidas de Instalaciones Eléctricas donde el orden de la incidencia está desde los equipos(Grupo Electrónico, Sistema Ininterrumpido de Energía Eléctrica), Tableros Eléctricos, y Alimentadores, estas se aprecian gráficamente en el Gráfico 4.7.

4.4 COMPARATIVO DEL PRESUPUESTO DEL LABORATORIO CON OTROS TIPOS DE OBRA

Para la realización de la comparación del presupuesto del Laboratorio, se ha considerado analizar con un presupuesto de un Hospital y el presupuesto de una Vivienda Unifamiliar de 02 pisos típica.

Todos estos presupuestos los presentamos en la siguiente Tabla 4.9. y Gráfico 4.8., donde apreciamos claramente la importancia de este proyecto.

Item	Tipo de Obra	Laboratorio de Microbiología (Chorrillos)		Hospital de la Madre (Los Olivos)		Vivienda Unifamiliar Típica (2 pisos)	
		Costo de Presupuesto S./	Área Construida 2,380.50 m2 Costo por m2 en \$./	Costo de Presupuesto S./	Área Construida 4,976.00 m2 Costo por m2 en \$./	Costo de Presupuesto S./	Área Construida 450.00 m2 Costo por m2 en \$./
1.00	Estructuras	895,719.43	107.51	2,138,740.84	187.14	149,625.00	95.00
2.00	Arquitectura	1,520,333.29	182.47	3,259,204.11	122.80	165,375.00	105.00
3.00	Inst. Sanitarias	1,152,601.84	138.34	745,983.54	42.83	52,125.00	33.10
4.00	Inst. Electricas	883,402.20	106.03	973,539.49	55.90	50,424.25	32.02
5.00	Ob.Exteriores	120,639.36	14.48	0.00	0.00		0.00
6.00	Sist. Aire Acondic.	3,037,353.98	364.55	846,767.09	48.62		0.00
Total Costo por m2 \$			913.38		457.29		265.11
Total Presupuesto en Costo Directo S./			7,610,050.10		7,964,235.08		417,549.25

TC= 3.50 NUEVOS SOLES

Tabla 4.9.

Comparaciones del Presupuesto de Laboratorio con otros tipos de Obra

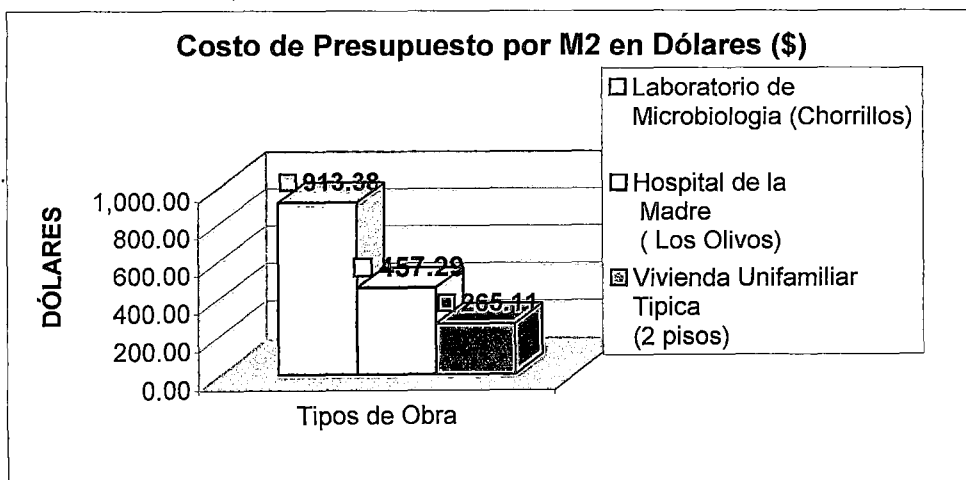


Gráfico 4.8.
Título : Comparaciones de Varios Tipos de Presupuesto

En el Gráfico 4.8, se realiza la comparación de Presupuestos de un Hospital y una Vivienda Unifamiliar con el Laboratorio de Microbiología y Biomedicina donde claramente se aprecia la incidencia del proyecto, debido a su alto costo de construcción. Encontrándose en un 100% por arriba de un metro cuadrado de construcción de un Hospital y en un 245% por encima a un metro cuadrado de construcción de una Vivienda Unifamiliar.

CAPÍTULO 5

CALIDAD EN LA OBRA

5.1 INTRODUCCION

Las inversiones en edificaciones dentro del ámbito de la inversión en la construcción guardan importancia y por decir le menos representa una necesidad que requiere atención por parte de todo gobierno de turno. Esta situación particular lleva a la reflexión de establecer una serie de indicadores de gestión en el diseño de acuerdo a la filosofía de gestión de calidad.

El sector construcción está carente de organizaciones claras donde se determine las responsabilidades de los diferentes agentes que intervienen en el proyecto, es por esto la importancia de este tema de tesis. El mayor porcentaje del origen de las fallas en las edificaciones se encuentra en el proyecto. Esto nos lleva a darnos cuenta la importancia de un buen estudio para el diseño del proyecto.

Los problemas relacionados con la productividad, calidad, condiciones de trabajo y seguridad, que afectan a la construcción se derivan, por lo general, del diseño del proyecto. Tradicionalmente, la calidad en la construcción se ha considerado como un problema exclusivo de la etapa de materialización de la obra, y se afronta mediante una inspección técnica que se limita a aprobar o rechazar. Sin embargo, la calidad debe ser una de las prioridades en la gestión de un proyecto, la cual debe ser administrada en sus distintas etapas, es decir, tiene que ser estudiada, diseñada y aplicada en la ejecución. En la etapa de diseño se definen los requerimientos del cliente, los aspectos constructivos y estándares de calidad, a través de normas, planos, especificaciones técnicas, etc., por tanto, es una de las etapas más importantes.

Una nueva actitud teniendo como meta mejorar la calidad de los proyectos, hará dejar de lado las practicas tradicionales como la de enviar para la obra los

proyectos tal como fueron entregados por los proyectistas, sin pasar un análisis crítico e integración entre los mismos. En muchos proyectos vemos que la incompatibilidad de planos o especificaciones que determinan a llevar en obra a una ejecución no adecuada. Por esto la importancia de establecer puntos claros para el control en el diseño del proyecto para evitar las fallas posteriores en la ejecución del proyecto.

Mientras más temprana se aplique los mejoramientos, mayor podrá ser su influencia en las técnicas constructivas a ser utilizada durante el proyecto y, por lo tanto en los costos.

En la practica no es frecuente encontrar ingenieros administradores de la construcción que hayan logrado vencer el reto de hacer convergen las culturas de diseño y de construcción. Debido a la falta de participación de los constructores en las etapas iniciales del proyecto, la evolución del proyecto queda determinada por las decisiones de profesionales del proyecto cuyo énfasis están en el diseño por lo que no se incorporan oportunamente los aspectos constructivos del proyecto. Aunque no se puede negar que los ingenieros de diseño tratan de minimizar los costos, generalmente su esfuerzo se centra en optimizar las dimensiones de los elementos que diseñan, descuidando los efectos que estos puedan tener sobre la construcción de los mismos. Una revisión del proyecto en este sentido, no deberá ser encarada como falta de competencia de los proyectistas, sino como una discusión basada en experiencia y opiniones que podrían acrecentar y mejorar la calidad del proyecto, en su concepción y ejecución.

La idea de esta tesis consiste en establecer puntos de referencia (indicadores), en la etapa del diseño del proyecto para una mejor gestión del proyecto. Se desea establecer un sistema de gestión de calidad enfocada en el logro de resultados, es decir reducir las fallas.

Las diferentes partes del sistema de gestión de una organización puede integrarse conjuntamente con el sistema de gestión de calidad, dentro de un sistema de gestión único, utilizando elementos comunes. Esto puede facilitar a la planificación, la asignación de recursos, el establecimiento de los objetivos complementarios y la evaluación de la eficacia global de la organización.

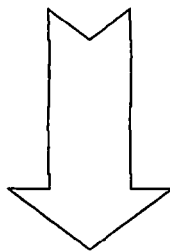
5.2 CALIDAD Y COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

Se delinea como una nueva realidad que pone los nuevos retos, desafíos para las compañías de construcción civil, tal que uno u otro lucha por la supervivencia, en un mercado más exigente y competitivo

Acostumbrados a una economía en la que el producto final resultante era la suma de los costos de producción de la empresa y la ganancia previamente establecidos, estamos pasando por una nueva etapa en la cual la ganancia pasa a ser el resultado de la diferencia del precio del mercado con el costo de la empresa.

ECONOMÍA COMPETITIVA

$$\text{PRECIO} = \text{COSTO} + \text{GANANCIA}$$



$$\text{PRECIO DEL MERCADO} - \text{COSTO} = \text{GANANCIA}$$

Es importante tener una mayor organización y concientización de los trabajos de construcción civil en los aspectos de calidad y productividad.

Muchas veces los desperdicios son muestras marcantes de costos de no-calidad de una empresa, a continuación tenemos algunos ejemplos de cómo se manifiestan estos desperdicios:

- Debido a fallas en el proceso de producción como el mal uso de materiales al efectuar un proceso, o los retrabajos realizados por falta de control al no cumplir con una especificación o retrabajos al corregir un trabajo mal realizado; los tiempos ociosos que se presentan por un mal planteamiento de obra y ausencia de una política de organización.

- A través de fallas en los aspectos gerenciales o administrativos de la empresa, como las compras de materiales que se compran a menor precio y no cumplen con las especificaciones que se señala, por los sistema de información y comunicación con los encargados de proveer de materiales que no se les avisa a tiempo y el material se retrasa; perdidas financieras por deficiencia de contratos que se reflejan en atraso de obra.
- En el funcionamiento debido a fallas que ocurren cuando se encuentran ocupadas las obras en altos costos de mantenimiento y operación con perjuicio de imagen de la empresa en el mercado.

Este conjunto de fallas presentado en una empresa en la etapa de pos-ocupación de la obra, queda convertido como un costo de no calidad, y nos demuestra que tenemos una gran tarea de combatir contra esto. Es por eso que hoy en día las empresas buscan la reducción de sus costos para aumentar su competitividad.

De una forma general los beneficios esperados de una empresa a partir de una implementación del programa de calidad total puede ser resumido en :

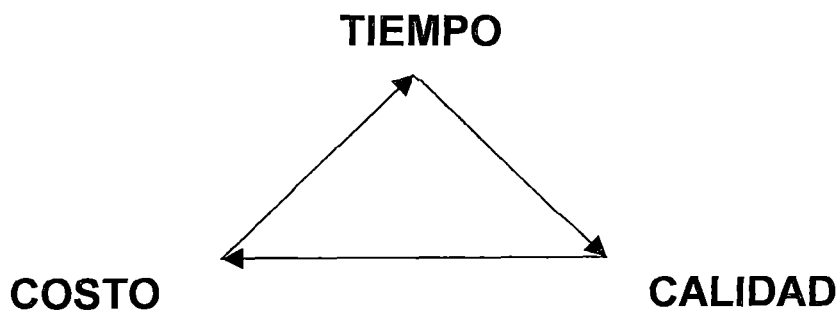
- Reducción de costos de operación en la empresa:.
 - Disminución de errores durante el proceso con una necesidad de reforzar los servicios.
 - Reducción de pérdidas de material (por utilización de cantidades superior a la necesaria)
 - Elevación de la productividad, al establecer una secuencia a un proceso que se repite periódicamente.
 - Elevación de la productividad con procedimientos administrativos y de gerencia a partir de un patrón establecido.
 - Elevación de un control de procesos
 - Reducción de fallas externas (después de la entrega) como reparación de la obra una vez concluida.
- Mejora de la calidad de productos

- Aumento de la competitividad
 - Aumento de participación de empresas en el mercado, para tener precios competitivos en licitaciones y/o obras particulares.
 - Aumento de la rentabilidad.

5.3 GESTION DE LA CALIDAD

El planteamiento tradicional del proceso de construcción centra su atención en dos parámetros el costo y el plazo, cuya optimización se ha constituido hasta ayer en el objetivo de la practica de la ingeniería. Ahora existe un tercer parámetro que esta en fuerza creciente en este proceso: LA CALIDAD.

La búsqueda de la calidad no es nada nuevo en la construcción, esta es buscada por buenos profesionales que se preocupan por obtenerla. Por esto hoy por hoy se tienen tres aspectos COSTO, CALIDAD, TIEMPO, que se encuentran íntimamente relacionados y que no pueden tratarse por separado.



Surge entonces la necesidad de dedicar esfuerzos particulares a la gestión de calidad. El hecho de que en casi todas las organizaciones las perdidas surgan como resultados de trabajos mal realizado que tienen que ser hecho una vez mas, puede decirse que existe un índice alto en el tiempo de exceso que se da para tapar o rehacer los trabajos mal efectuados.

Uno de los principales objetivos de la gestión de calidad es que las cosas salgan bien a la primera, tras un análisis adecuado de las diferentes soluciones posibles a los problemas que se presenten.

Lo más importante en el sistema de gestión de calidad es un cambio de actitud. Lo que se busca es que todos los participantes del proceso constructivos, coopere en las fases del proceso aun cuando la responsabilidad principal vaya desplazándose uno a otro a medida que avanza este.

5.4 LA CALIDAD EN EL SECTOR CONSTRUCCION

El Concepto de Calidad es hoy en día una característica de las industrias avanzadas, siendo un arma empresarial que esta recibiendo atención cada día por todo el sector.

En lo que respecta a la construcción es opinión generalizada en todos los países que su calidad esta en términos medios, por debajo de lo que correspondía a una industria de su importancia y de lo que desearían los usuarios. Hay que admitir por ello, que el control de la calidad que actualmente se ejerce en construcción es insatisfactorio.

En la construcción tradicionalmente el control de la calidad solo se basa en la observación de los procesos el cual contrasta con lo que sucede en la industria, el cual abarca todas las actividades de los procesos (desde la concepción y diseño, hasta su comercialización y servicio post-venta).

Se han hecho esfuerzos por introducir en la construcción la mentalidad de calidad total que esta presente en otros sectores. Lo que sucede es que la construcción tiene unas características propias por lo que requiere una adaptación específica de teorías de control de calidad, debido a la complejidad de los procesos en el que intervienen muchos factores.

5.4.1. Peculiaridades de la industria de la construcción

- La construcción es una industria de carácter nómada en la que la constancia de condiciones en materias primas y procesos es mas difícil conseguir que en otras industrias de carácter fijo.

- Salvo excepciones la industria de la construcción crea productos únicos y no productos seriados.
- La industria de la construcción utiliza mucho recurso humano, donde el empleo de los recursos es de carácter eventual dependiendo del proceso que se quiere realizar.
- En otras industrias se trabaja a cielo cubierto, mientras que en la construcción se hace a la intemperie, con dificultades de almacenamiento, sometidas a la inclemencia del tiempo. La protección en todos los sentidos se dificultan por que tenemos que adecuarnos al ambiente o terreno donde nos encontremos.
- En otras industrias las responsabilidades se encuentran establecidas dependiendo de la fase en la que se encuentre un producto, lo que no ocurre en la construcción donde las responsabilidades aparecen dispersas y poco definida, que hay todavía por establecer.
- El grado de precisión con que se trabaja en construcción es, en general, mucho menor que en otras industrias, cualquiera que sea el parámetro con que se le contemple: un presupuesto, un plazo, una resistencia mecánica, etc. La consecuencia que en construcción, el sistema es demasiado flexible y, confiados en tanta flexibilidad, se acepta compromisos de difícil cumplimiento que provocan siempre problemas con la calidad.

¿Que es calidad en la Construcción?

El concepto de Calidad ha recibido diversas definiciones. Una de la mas aceptada universalmente es la que identifica **calidad** con la **adecuación al uso**. Las obras de construcción son idóneas para su uso cuando **cumplen los llamados requisitos**

esenciales y ello durante un periodo de vida económicamente razonable.

5.4.2. La Calidad como satisfacción total de clientes externos e internos de la empresa.

La Calidad en la industria de la construcción debe ser considerada en forma amplia, enfocando varias etapas en el producción y uso, y puede ser dividida en cinco fases consta de cinco fases:

- Planeamiento-promoción.
- Proyecto.
- Fabricación de materiales-componentes-equipos.
- Ejecución de las obras
- Uso –conservación.

La calidad dependerá de la calidad de cada fase, pero como estas no son independientes entre si (se influyen mutuamente) cualquier análisis sobre la calidad final debe de tener en cuenta que no se trata de un proceso lineal o de primer orden, sino un problema complejo de segundo orden, en que las decisiones tomadas en cada fase dependen en mayor o menor medida de lo que este sucediendo o se prevea suceder en otras fases.

Esto nos explica que por lo general cuando se detecta un fallo de calidad, el presunto responsable suele escudarse en otro, todo esto nos lleva a un conjunto de acusaciones mutuas y provoca desconcierto, e irritación del usuario.

Podemos decir entonces que la durabilidad de la obra depende, por un lado del proyecto, por otro de los materiales empleados, por otro de la forma de colocación de los mismos y de la ejecución en general; y por otro, en fin del uso y conservación que se haga del mismo. Ante un fallo de durabilidad puede resultar difícil asignar cuotas de responsabilidad salvo en casos evidentes.

5.5 CALIDAD EN EL PROYECTO

Se considera como la fase de proyecto a la formada en la etapa de concepción y proyecto propiamente dicho. En esta fase, las soluciones adoptadas tienen amplia repercusión en todo proceso de construcción y en la calidad final de producto a ser entregado al cliente, inclusive en los costos de eventuales mantenimientos. La definición de la geometría, detalles constructivos, especificaciones y la mayor o menor facilidad de construir afectarán principalmente el costo de la construcción. Aun será necesario para garantizar la calidad del proyecto que la solución y presentación de éste sea clara y precisa en los planos memoriales, discriminaciones, dimensionamiento, etc.

Para asegurar la calidad del proyecto, es necesario controlar la calidad de este y la de su elaboración. Con este propósito, la empresa contratante deberá establecer directivas a seguir en desarrollo de los proyectos, que permitan garantizar la integración de los mismos, hace al análisis crítico de las solución y controlar la calidad en la recepción final. Todo estos aspectos anteriores están mostrados de forma ilustrativa.

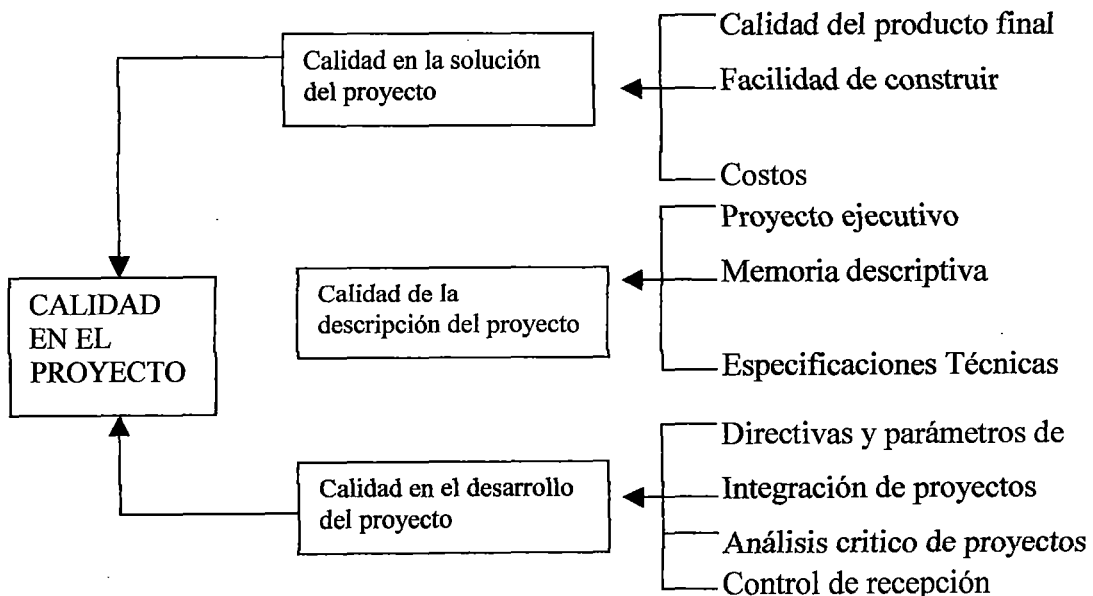


Figura 5.1

Calidad en el Proyecto

Fuente: García Meseguer, Garantía de calidad en Construcción.

5.5.1. Calidad del Proyecto

Un buen proyecto debe ser completo y su presupuesto de ejecución debe de ser realista y no diferir mucho de la verdad. Existen muchos proyectos que no cumplen con esto, de ahí el planteamiento de esta tesis.

Para poder elegir la mejor solución posible el proyectista debe de tener en cuenta muchos factores como el perfil tecnológico de los que van a ejecutar las obras, como el contratista, es decir establecer sus reglas de juego con características y descripción claras de cómo se esta proyectando.

5.5.1.1. Puntos débiles del Proyecto.

- No se toma la mayor importancia a los documentos técnicos que especifican la calidad. Los proyectos continúan siendo incompletos, lo que da pie a su mala calidad final del proyecto.
- Generalmente no se tiene en cuenta un control interno y supervisión externa, solo se da en pocos casos y en lo que se da no es del todo permanente.
- Se otorga una mayor importancia al plazo que a la calidad.
- Se es reacio a las colaboraciones profesionales, cada día mas necesaria, en general debido a un espíritu corporativista por los colegios de arquitectos e ingenieros.
- Ausencia de especificaciones en el proyecto acerca del uso y mantenimiento.

Por esto en la presente tesis se da una propuesta al proyectista a tener una escala de indicadores a tomar en cuenta en la elaboración de proyectos de edificación que se indican mas adelante.

5.5.2. La influencia del Proyecto sobre el costo total de un edificio

Para resaltar la importancia del proyecto, se puede observar en el siguiente cuadro, donde se estima que el desperdicio de las obras de

edificación originario de esta fase es de alrededor del 6% del costo de la obra . Este dato debe servir para reflexionar a respecto de la importancia del proyecto y el costo de las decisiones tomadas en este.

Por otro lado los estudios europeos han llegado a la conclusión de que la fase del proyecto es la responsable por la mayor cantidad de fallas patológicas en las edificaciones, como se muestra en el cuadro adjunto:

ORIGEN DE LAS FALLAS EN LA EDIFICACIONES	
FASES	%
Proyecto	40 a 45
Ejecución	25 a 30
Materiales	15 a 20
Uso	10

Tabla 5.1

Origen de las Fallas en Edificaciones

Fuente: García Meseguer, Garantía de calidad en Construcción

Una nueva actitud teniendo en meta mejorar la calidad de los proyectos hará dejar de lado las practicas tradicionales como la de enviar para la obra los proyectos tal como fueron entregados por los proyectistas, sin pasar por un análisis critico e integración entre los mismos.

Acciones tomadas en este sentido, para el control de proyectos, van a encontrar ciertas resistencias culturales, no solo por parte de los constructores, sino también por parte de los proyectistas, que normalmente tienen una actividad de elaboración del proyecto bastante personalizada. Una revisión del proyecto en este contexto, no deberá ser encarada como falta de competencia de los proyectistas, sino como una discusión basada en experiencia y opiniones que podrían acrecentar y mejorar la calidad del proyecto, en su concepción y ejecución.

5.6 AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO

Para llevar a cabo un proyecto, se necesita del esfuerzo de muchas personas y entidades. Cada una de ellas aporta con su trabajo particular, ya sea para lograr la materialización de la obra, su concepción, provisión de materiales, formación de un marco regulatorio o la asesoría externa, en materias como gestión, control de calidad y capacitación, entre otras.

El propietario, independiente de la frecuencia con que enfrenta los proyectos, es un inversionista y, por tanto, busca maximizar la rentabilidad. Esta predisposición, debe ser compatible con un proyecto de alta calidad, lo que obliga a desarrollar un programa de control de diseño eficiente y bien coordinado. El factor tiempo debe ser muy bien administrado.

Por su parte, los Arquitectos son quienes deben plasmar los requerimientos del propietario en un diseño que, dentro de la normativa, integre funcionalidad, estética y constructibilidad. El logro de los dos primeros factores depende de la interacción que tengan con el propietario y de lo acotados y claros que sean sus requerimientos. Por otro lado, el logro de la constructibilidad depende del entendimiento que exista entre arquitecto, proyectistas estructurales y contratista. Si el diseño arquitectónico no contempla las necesidades constructivas del proyecto, no será técnicamente factible, debiendo hacerse varias modificaciones posteriores al diseño, encareciendo la construcción y bajando los estándares de calidad posibles de alcanzar.

A partir de la generación del proyecto de arquitectura, los proyectistas estructurales deben calcular los esfuerzos y sollicitaciones a que se verá sometida la estructura, siendo los proyectistas de especialidades quienes deben desarrollar sus instalaciones y sistemas de acuerdo a la normativa y requerimientos del propietario. Sin embargo, es en la etapa de materialización de estos proyectos donde surgen muchos problemas entre diseñadores y constructores.

5.6.1. Problemas Asociados a los diseños.

Actualmente, el trabajo dentro de la etapa de diseño se divide en varias secuencias temporales, y es entregado a diferentes especialistas para su ejecución. En obras de edificación, el propietario primero selecciona a

los arquitectos, quienes preparan los diseños arquitectónicos y especificaciones, luego se prepara el diseño estructural y de instalaciones. La etapa de construcción es responsabilidad, en general, de una constructora contratada por el propietario. El problema de esta secuencia de trabajo es la baja interacción que existe entre diseño, construcción y especialistas, lo que obliga en las fases siguientes a trabajar sobre proyectos incompletos. Como consecuencia, se producen soluciones de proyecto insatisfactorias, bajos resultados de rentabilidad, baja productividad en la construcción y gran cantidad de órdenes de cambio (rehacer trabajo de diseño y construcción).

Entre los principales problemas asociados a los diseños tenemos:

a) Calidad del Diseño

Los planos por lo general no son lo suficientemente explícitos ni completos, siendo necesaria una serie de aclaraciones, que no son completamente tomadas en cuenta, presentando incongruencias, omisiones y errores, o simplemente poca claridad en la presentación. Esto implica que quienes deben materializar la obra no tienen la información necesaria o correcta, no saben exactamente qué se les está pidiendo, y cuál es el resultado final al que deben llegar.

b) Estandarización de los Diseños

Existe una falta de estandarización en los diseños y poca adecuación a la tecnología existente. En muchas obras de carácter similar o del mismo tipo, se usan planos y nomenclaturas diferentes, con la consiguiente pérdida de eficiencia en la construcción.

c) Constructibilidad

Una proporción importante de los problemas que se producen en obra, ocurren porque al diseñar no se ha tomado muy en cuenta el problema de la ejecución.

Los puntos no definidos en los diseños, se transforman en problemas que debe solucionar el contratista en terreno, a través

del profesional a cargo de la obra y que se detectan, casi siempre, justo antes de realizar esa parte específica e inclusive después de realizada. Así, un pequeño error o ambigüedad en el escritorio de un profesional se transforma para otro en una urgencia que puede paralizar una faena, obligar a rehacer trabajo, y producir pérdidas de distinto tipo y magnitud. Esta forma de trabajo, se debe directa e indirectamente a los persistentes problemas en los diseños de proyectos, tales como:

- a)** La totalidad de los requisitos no son conocidos desde el comienzo.
- b)** Los errores de diseño se detectan en fases posteriores, conduciendo a rehacer trabajos costosos.
- c)** Extensas iteraciones para mejorar el diseño.
- d)** Esperas para la aprobación, instrucciones o informes, toman el mayor tiempo de los diseñadores.
- e)** En general larga duración y aumento de los costos del proyecto, mediocre o baja calidad del diseño de un producto.
- f)** Especificaciones no determinan las condiciones en que deben realizarse las actividades.

Todos los problemas anteriores, pueden ser superados si el propietario, proyectistas y constructor conforman un equipo de trabajo destinado a maximizar la calidad del proyecto, previendo la eliminación de errores u omisiones y, de esta forma, tendiendo a una optimización del producto final.

CAPÍTULO 6

PRESUPUESTO DE OBRA

El estudio de presupuesto de obra es una de las tareas mas frecuentes de un profesional dedicado a la construcción. Existen diversos métodos para hacer uno de estos estudios, lo que se presenta en la siguiente figura 6.1 : Estudio de Factibilidad, estimación inicial, presupuesto detallado de contratistas, presupuesto de avance y evaluación final de obras.

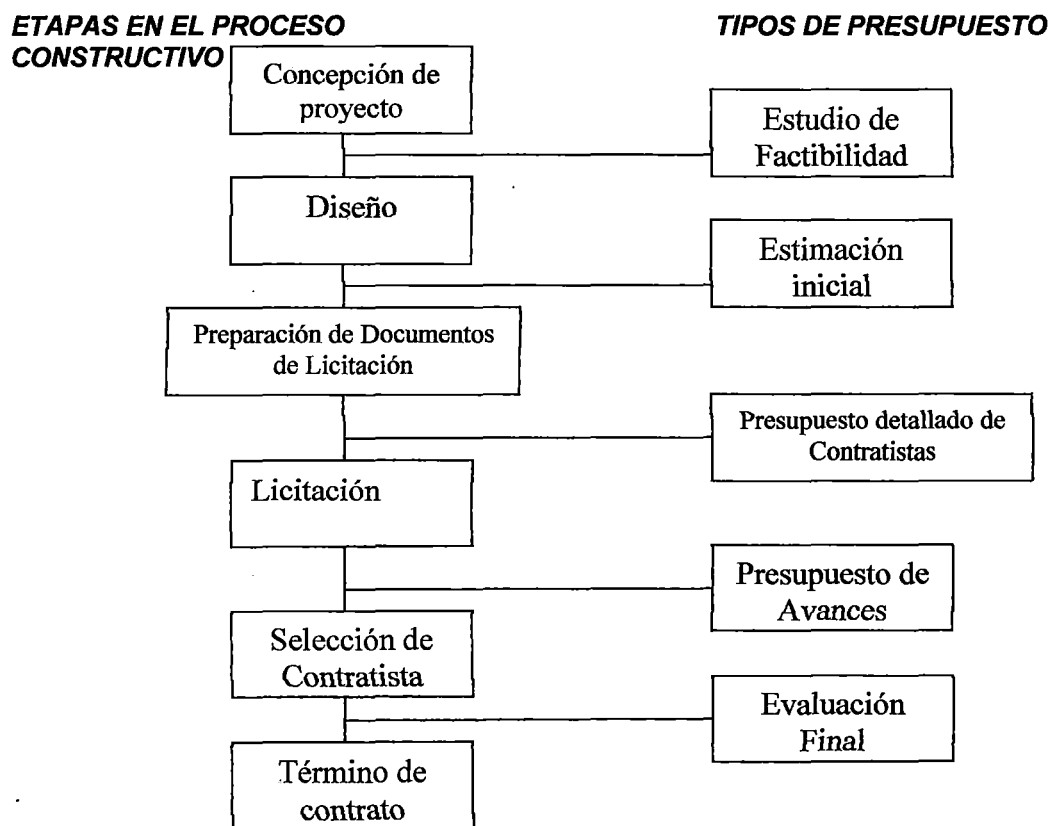


Figura 6.1

Fases en la estimación de costos en el proceso constructivo (Adrián, 1982)

Fuente: "Procesos y Técnicas de Construcción", Ediciones Universidad Católica de Chile, Tercera edición.

Los estudios de factibilidad permiten al mandante estimar el orden de magnitud de su inversión. Normalmente se puede realizar sobre la base de precios unitarios de obras similares (tales como \$/m²), y determinando el tamaño del proyecto, se puede estimar un monto aproximado del valor de la obra. La estimación inicial en cambio es más formal y normalmente corresponde al presupuesto oficial de la propuesta, el cual es definido anteriormente. El presupuesto del contratista es uno detallado, en el cual se estudian todas las partidas componentes del proyecto. Los presupuestos de avances permiten conocer cómo se ha comportado el presupuesto hasta la fecha y como se verá en el futuro. La evaluación final permite al propietario y al contratista evaluar como fueron sus estimaciones, que se compara y se analizan los presupuestos con lo que realmente se gastó en la obra.

La forma de presentar el presupuesto varía de acuerdo a la modalidad de contrato y la metodología del cálculo es similar a los diferentes casos.

Antes de comenzar con el estudio es necesario conocer el máximo de antecedentes que permitan confeccionar el presupuesto sin contratiempos. La información más a tener presente es:

- Definición del proyecto: un proyecto debe de estar definido de la forma más completa posible al momento de elaborar el presupuesto, para poder llegar a una estimación de costos lo más cercana a la realidad. Para ello es conveniente contar, al menos, con: los planos generales y de detalle de todas y cada una de las partes de la obra; especificaciones; informes geológicos con los detalles explicativos de los tipos de terrenos encontrados en los reconocimientos de sitio; informes hidrográficos; normas técnicas y administrativas, estudios de impacto ambiental, reglamento y bases de contrato, planificación de la obra.

- Antecedentes de la zona y costos de referencia en ella: es conveniente una visita al terreno de las obras pues la información

escrita dada en el proyecto, debido a las dificultades de expresar en palabras la calidad de un terreno y a la falta de terminología que lo exprese, debe ser completada con la observación directa de la zona en la que se ejecutara la obra. Además, debe de recogerse otro tipo de información, que no tiene relación con el proyecto mismo, pero si con su construcción, como puede ser el mercado de trabajadores especializados y de personal en general, fuente de abastecimiento de materiales y equipos de construcción, como puede ser el mercado de trabajadores especializados y de personal en general, fuente de abastecimiento de materiales y equipos de construcción y de alimentos, habitaciones, acceso a la obra, etc.

- Antecedentes disponibles en la oficina central de la empresa constructora: números de operarios y de personal técnico y administrativo a emplear en la obra, así como la cantidad y tipo de equipos para abastecer la faena, los que se obtendrán del programa de trabajo que estudie la oficina de ingeniería de la empresa. El valor de los jornales y los sueldos, rendimientos de los operarios y equipos, costo de operación de los equipos y plantas productoras serán suministradas por la oficina de estadística y control (o como se llame) de dicha empresa.

En el caso de falta de datos estadísticos obtenidos de la propia experiencia se puede obtener valores de rendimiento y costo de operación de equipos de: experiencia de obras similares, informes de los fabricantes de equipos, etc.

6.1 ESTUDIO DE UN PRESUPUESTO

6.1.1 Costos que se deben considerar en un presupuesto

El presupuesto total de una obra se puede subdividir en varios ítem distintos, como se ve en la figura 6.2. Estos suman y determinan finalmente el presupuesto de venta que es presentado.

- Presupuesto oferta: es la cantidad total de dinero que estima el contratista, que el dueño le debe de pagar por realizar la obra.
- Presupuesto de proyecto: es el costo de proyectar la obra e incluye todos los diferentes proyectos, como por ejemplo: arquitectónicos, de calculo, instalaciones y urbanización. Este costo puede o no estar incluido en el presupuesto del contratista, dependiendo de quien realice los diferentes proyectos; pero es importante que el dueño los considere como un costo para su obra.
- Costos directos de obra: es la estimación, que realiza el contratista, de cuánto le va a costar cada partida en cuanto a: materiales, mano de obra y equipos. Los costos directos comprenden en suma cualquier costo que pueda imputar sin discusión, a una actividad o parte de la obra. (Por ejemplo, albañiles, a la actividad de albañilería).
- Gastos Generales de obra: son los costos directos de la obra, que no se pueden imputar a una actividad especifica y deben de ser prorrateados en las diferentes partidas y son de responsabilidad del jefe de la faena. (por ejemplo: Sueldo de ingeniero, secretaria, personal administrativo, consumos, enseres herramientas, artículos de aseo, escritorio, etc).

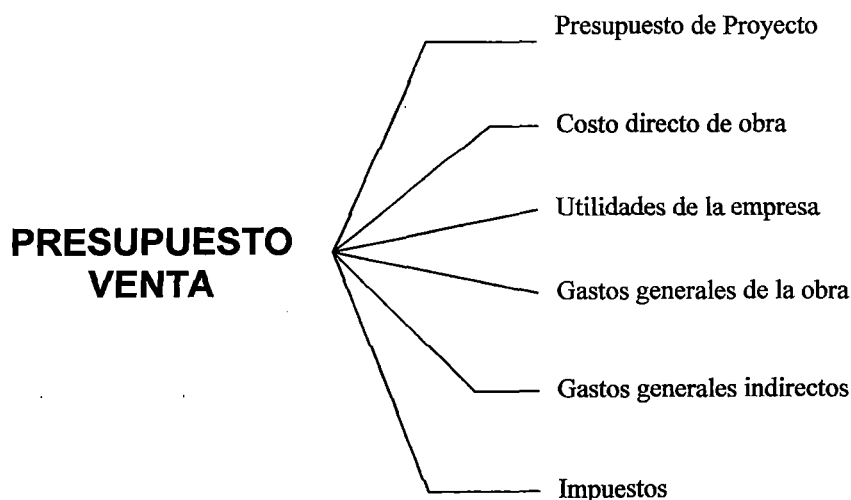


Figura 6.2

Esquema de subdivisión de los costos ha considerar en un presupuesto. Fuente: "Procesos y Técnicas de Construcción", Ediciones Universidad Católica de Chile, Tercera edición.

- Gastos generales indirectos: incluyen aspectos tales como:
 - o Imprevistos: es el riesgo de los gastos no controlables. A mayor seguridad en los precios y cantidades de partidas, menor es el riesgo, y por lo tanto, menores deberán de ser los imprevistos.
 - o Seguros: es una forma de reducir algunos imprevistos a través de seguros. Existen seguros especialmente diseñados para la construcción.
 - o Costo financiero: es el costo de los prestamos necesarios para poder llevar a cabo obras mientras se reciben los pagos.
 - o Garantías: son los costos de las boletas de garantía que normalmente se exigen en los contratos, como por ejemplo: boleta de garantía por buena ejecución de obras.
 - o Gastos generales de oficina central: es el aporte que la obra realiza a la empresa por concepto de administración de la oficina central. Estos gastos existen aunque la empresa no tenga obras (por ejemplo: sueldo gerente, teléfonos, secretarias, etc).
- Utilidad: es el monto de dinero que estima el contratista que debería de ganar por realizar la obra. Normalmente se estima un porcentaje del presupuesto de construcción, depende fundamentalmente de las esperanzas mínimas de rentabilidad que tengan los socios o dueños de la empresa constructora, del grado de complejidad y riesgo de obra, etc.
- Impuesto: es el tributo que exige el Estado a las empresas.

6.1.2. Etapas en el Estudio de un presupuesto

El sistema para el estudio de una propuesta depende de múltiples factores como: los procedimientos habituales de la empresa, el tipo de licitación que se trate, la disponibilidad de herramientas computacionales y la experiencia del profesional a cargo. Sin embargo, en la mayoría de casos, hay concordancia al respecto de cierto ordenamiento básico. A toda esta actividad se le conoce con el nombre de planificación de la propuesta.

- a) En primer término debe de analizarse el calendario de la licitación configurando un programa para un estudio de la propuesta. El contratista debe de auto imponerse, al menos, lo siguiente:
- La fecha que concluirá el análisis de precios.
 - Plazo que se dará para terminar aquellos documentos técnicos que requieren contar antes del análisis de precios terminados (planificación de la obra, programa general de pagos, programa de utilización de recursos, etc).
 - Plazo que requerirá para el análisis de gastos generales, considerando que algunos de ellos dependen del costo directo de la obra (gastos financieros, por ejemplo).
 - Plazo máximo que se dará para recibir cotizaciones de los proveedores.
 - Tiempo que requerirá la confección de planos, digitalización y compaginación de la propuesta.
 - Plazo que deberá otorgara a los subcontratistas para presentación de sus ofertas.
 - Plazo de preguntas a los propietarios.
 - Plazo para revisar la propuesta.
- b) En segundo término deberá abocarse a realizar un estudio exhaustivo de las bases de licitación y bases administrativas, plasmando en el plazo de la obra los plazos señalados por los propietarios para el término de la obra, los enclaves parciales, si los hay, y las condiciones adicionales impuestas a éste.
- c) Simultáneamente con el estudio de los antecedentes, y a medida que se avanza en el conocimiento de obra, se debe de preparar un listado de cotizaciones a solicitar. Para tal efecto se debe de tener claramente identificadas las exigencias y especificaciones técnicas que pide el propietario con el fin de solicitar y cotizar exactamente lo que corresponde (y evitar errores en el estudio del presupuesto). En el caso de cotizaciones por suministro de elementos necesarios para la construcción se debe de avanzar rápidamente en la estimación de

las cantidades y los plazos de entrega, de modo de contar con tiempo suficiente para recibir varias ofertas. En la mayoría de los casos resulta preferible cotizar cantidades aproximada de materiales por cuantos errores menores que se cometen en estas estimaciones suelen no hacer variar el precio unitario de los insumos. En el caso de cotizaciones de subcontratos, se debe de procurar entregar el máximo de información disponible al sub contratista, indicando las facilidades que la empresa estará en condiciones de otorgar para la ejecución de estos trabajos y los plazos exigidos.

- d) En el caso de la propuesta con contrato de suma alzada indudablemente debe de enfrentarse de inmediato el estudio de las cubicaciones o cantidades por partida de la obra, fijando desde un comienzo prioridades para la entrega parcial de los resultados. Adicionalmente, en los casos que corresponda deberá hacerse un chequeo de los planos topográfico y de las condiciones del terreno.
- e) En el caso de la propuesta con contrato a serie de precios unitarios es igualmente recomendable el chequeo de las cubicaciones, al menos en el ítem más relevantes por la consecuencia de plazos y distribución de los gastos generales que pueda tener una variación importante de la cantidad de obras a ejecutar.
- f) Cualquiera sea la propuesta es necesario que cuando se tenga una visión medianamente clara de sus características principales y cantidades, se haga una estimación general del monto de la propuesta y sus principales partidas. Por medio de la experiencia, asimilando a trabajos anteriores o a través de extrapolaciones sobre la base del costo de materiales o mano de obra, deberá tenerse una visión de cuáles son los puntos en que deberá ponerse especial atención dada su influencia en el monto global. Esta es la única forma en que el encargado del estudio pueda dedicar sus mayores esfuerzos donde realmente se requiere y no distraer recursos en partidas menos significativas.

- g) Una vez tomado un conocimiento cabal del trabajo a ejecutar y las condiciones impuestas por el mandante siempre es recomendable una o más visitas al terreno, aún cuando ella no sea exigida por el propietario en esa visita el profesional deberá detectar las condiciones en las que deberá efectuarse la obra, los accesos, sitios de instalación de faenas, restricciones de paso en puentes y caminos, calidad del terreno, disponibilidad de terrenos pétreos, maderas, combustibles, agua potable, energía eléctrica, medios de transportes de carga y de personal, cualidades del entorno en cuanto a mercado, disponibilidad de mano de obra especializada y no especializada, condiciones del terreno, climatología, probables horarios de trabajos, etc.

Como generalmente no se dispone de mucho tiempo para el estudio de una propuesta y las obras civiles, a veces, se encuentran en lugares de difícil acceso, se recomienda preparar, para dicha visita, una lista con todos los puntos e informaciones, que es necesario recoger, a fin de evitar olvidos u omisiones. Entre las informaciones más comunes a todo presupuesto, están las que se indica en la lista siguiente:

- Calidad y ubicación de las vías de acceso, estaciones de ferrocarril, capacidad de carros de cargas, etc.
- Ubicación de los posibles lugares de abastecimiento de fuerza eléctrica y potencia disponible.
- Fuentes de abastecimiento de agua potable.
- Conexión de teléfono (este aspecto ha ido perdiendo importancia con la aparición de los teléfonos celulares).
- Desmonte del terreno, remoción de edificios u otras construcciones, para hacer estimación del costo de dicha tarea
- Naturaleza y calidad de los terrenos a excavar.
- Agua subterránea, fluctuaciones de la napa, posibles formas de agotamiento.

- Ubicación de los posibles depósitos de desmonte, característica de los caminos de acceso si los hay, necesidad de construir variantes o posibles trazados de los caminos a construir, si ellos no existen.
 - Áreas disponibles para las instalaciones de los almacenes, oficinas, campamentos, patios de almacenamiento de materiales, plantas productoras, etc. Si hay edificios existentes en la zona y posibilidad de arrendarlos.
 - Posibles trazado de caminos provisionales a ejecutar, calidad de los terrenos, necesidad de construir alcantarillas o puentes, etc.
 - Capacidad de carga de los puentes existentes en los caminos de acceso.
 - Posibles fuentes de abastecimientos de los agregado, madera, etc., indicando la distancia y la calidad de los caminos, precios, condiciones de pago
 - Posibilidad de contratar en la zona operarios y empleados, indicando oficios, profesión, calificación, jornales y sueldos.
 - Si hay en la zona subcontratista, su especialidad y capacidad de trabajo.
 - Construcción u obras de infraestructura cercana, especialmente para el caso de una excavación importante
 - Disponibilidad de recursos
 - Servicio hospitalario, su ubicación y calidad, etc.
- h) Una vez conocida las variables que influirán en el estudio, el profesional podrá elaborar uno o varios programas tentativos de la obra para luego abocarse a su evaluación. Estos programas están orientados a la optimización de recursos disponibles y serán la base del precio resultante.
- i) Otro paso antes de enfrentar la confección del análisis de costo lo constituye él preverse un listado de precios actualizado de mano de obra y maquinarias, de las que normalmente disponen las empresas,

pero que siempre es necesario revisar en función de las condiciones locales de trabajo. En el caso de la mano de obra deberá revisarse las condiciones del mercado local, las necesidades de implementar sistemas de turno, incentivos, viáticos, colocación, movilización, etc. En el caso de máquinas deberá tenerse presente las fluctuaciones en los costos de combustibles, manutención, desgastes de neumático, etc.

- j) Al momento de enfrentarse el análisis de precios el profesional deberá definirse la subdivisión que sea necesaria hacer, de modo de estudiar por separado los costos directos, costos indirectos, gastos generales, imprevistos y utilidades para luego poner el precio definitivo.
- k) Para poder estudiar un presupuesto es importante definir la estrategia con la que se va enfrentar cada presupuesto, la que normalmente es diferente en cada empresa y cada propuesta. Los aspectos que normalmente consideran los responsables son: carga de trabajo, necesidad de obtener contrato, cantidad, calidad de competidores, interés por el tipo de trabajo y otros.
- l) El método constructivo también hay que definirlo para poder estudiar adecuadamente un presupuesto, ya que el precio es en función de cómo se va a realizar el trabajo.

6.2 COMPONENTES DE COSTO DE CADA PARTIDA

6.2.1 Costos base de la Mano de Obra

El costo de un trabajador considera un costo fijo, un costo variable, uno adicional y otros costos, los cuales se describen a continuación:

- a) Costo fijo: el costo fijo está constituido por la remuneración del trabajador y la gratificación, cuando se adopta el pago de ella mensualmente. En este costo se debe de incluir el costo de vacaciones y otros costos en que se debe de incurrir por concepto del trabajador.

- b) Costo variable: el costo variable se puede distinguir:
- Costos variables mensuales:
 - o Sobretiempos, en el caso de presupuestarlo, se considera como el precio de una hora normal recargada en un cierto porcentaje. Normalmente es un 60% en horas extras en días hábiles y del 100% en horas extras de días domingos y festivos.
 - o Trato, en el caso de presupuestarlo, se debe de considerar un mayor costo por este concepto, dependiendo del factor que se fije coeficiente de trato.
 - o Participación de producción mensual, si se considera en obra.
 - Costo variable anual, en los que se encuentra las gratificaciones si se ha adoptado sistema de repartición del 30% de las utilidades y de las participaciones de producción anual.
- c) Costo adicional por causa de leyes sociales.

Actualmente los costos de mano de obra vigentes se muestran en la siguiente tabla 6.1:

COSTO HORA HOMBRE EN OBRAS DE EDIFICACION

ITEM	CONCEPTO	CATEGORIA		
		OPERARIO	OFICIAL	PEON
1.00	REMUNERACION BASICA VIGENTE	26.89	24.21	21.43
2.00	BONIFICACION UNIFICADA DE CONSTITUCION	8.61	7.26	6.43
3.00	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB 115.89%	31.16	28.06	24.84
4.00	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE EL BUC 14.00%	1.21	1.02	0.90
5.00	BONIFICACION POR MOVILIDAD ACUMULADA	6.00	6.00	6.00
6.00	OVEROL (2 und anuales)	0.40	0.40	0.40
COSTO DIA HOMBRE (DH)		74.27	66.94	60.00
COSTO HORA HOMBRE (HH)		9.28	8.37	7.50

Tabla 6.1

Ejemplo de precio unitario de mano de obra.

Fuente: "Revista Costos y Presupuestos" Enero 2004

6.2.2 Costos base de los Materiales

El costo base de los materiales consiste en una cotización adecuada de los materiales a utilizar en obra. Esta cotización debe ser diferenciada por tipo de material y buscando al proveedor más conveniente. El precio a considerar debe ser puesto en obra, este precio se puede ver afectado por factores tales como: habilidad negociadora del comprador, formas de pago, volúmenes de compra del producto, calidad de los materiales, ofertas del momento, etc.

Al analizar el costo de materiales es recomendable incluir posibles robos, perdidas por mala utilización, mal almacenamiento, mal transporte y otras perdidas, las que en algunas situaciones pueden ser bastante considerables. Una empresa eficiente debe reducir al máximo estos problemas.

En la tabla 6.2 se presenta un ejemplo del costo de los materiales para la partida: "Albañilería" Muro de Soga. Otro aspecto importante en los materiales es poder planificar su compra adecuadamente, para ello se tiene que establecer un pedido de materiales requeridos, a través del tiempo en la obra.

Partida	MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG (INC. REFUERZO)					
Rendimiento	8.00 m2/DIA			Costo unitario directo por : m2		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.02	2.50	0.05
020410	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.85	2.50	2.13
050104	ARENA GRUESA	m3		0.04	20.00	0.80
170006	LADRILLO K.K. 18 HUECOS 9 X 12 X 24	und		39.00	0.32	12.48
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.25	16.85	4.21
390500	AGUA	m3		0.05	7.43	0.38
430103	MADERA TORNILLO	p2		0.23	2.50	0.56
						20.61

Tabla 6.2

Ejemplo de precio unitario de materiales.

Fuente: "Presupuesto de obra: Laboratorio de Microbiología y Biomedicina del INS"

6.2.3 Costos base de los Equipos

Costo base de maquinarias y equipos: se considera en este rubro a herramientas (martillos, palas, carretillas, etc), útiles (escaleras, andamios, etc.) y maquinarias (grúas, vibradores, etc). En muchas empresas el costo de los dos primeros es cargado a los gastos generales, pero en el caso de las maquinarias pueden haber tres posibilidades:

- Equipos arrendados: en esta situación sólo se considera una tasa de arriendo, teniendo la precaución de conocer qué es lo incluido dentro de ella, por ejemplo: si no se incluye ciertos costos tales como operador, manutención o accesorios, es necesario agregarlos, para presupuestar el costo real a operar los equipos.
- Equipos con leasing: utiliza el instrumento financiero del leasing para adquirir equipos, que consisten en un arriendo con compromiso de compra. Normalmente el costo mensual usando leasing es superior a un arriendo tradicional, pero aparte de tener algunos beneficios tributarios, al término del periodo del leasing, se tiene la posibilidad de adquirir el equipo con el valor de una cuota adicional.
- Equipos propios: para este caso, la situación es un poco más compleja, ya que se requiere determinar los costos de depreciación del equipo y los de posesión y operación del mismo.

La tabla 6.3 presenta un ejemplo del precio unitario de equipos utilizado en vaciado de concreto de zapatas

Partida	05.01.01 CONCRETO EN ZAPATAS F'C=210 kg/cm2					
Rendimiento	60.00 m3/DIA					
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.00	8.01	0.40
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	2.00	0.27	7.50	2.00
495192	BOMBA DE CONCRETO	m3		1.00	37.00	37.00
						39.40

Tabla 6.3

Ejemplo de precio unitario de maquinarias y equipos.

Fuente: "Presupuesto de obra: Laboratorio de Microbiología y Biomedicina del INS"

6.3 JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

Una vez conocidos los costos de los componentes principales de cada partida, se debe de justificar su precio unitario, determinándolo para cada partida incluida en el presupuesto.

La forma más correcta para calcular estos precios consiste en determinar el precio total de la partida y luego dividirlo por la cantidad de unidades respectivas, ya que así se consideran los distintos factores que influyen, debido al volumen de obra.

Esto se puede apreciar fácilmente en el siguiente ejemplo: el costo unitario de 100,000 m³ de hormigón es diferente (normalmente menor) al costo unitario de realizar 10 m³ del mismo hormigón, estas diferencia pueden ser producto de variación de los insumos, debido a las diferentes cantidades utilizadas en cada caso u otros factores.

Otra forma de calcularlo, que es la que tradicionalmente usan las empresas, consiste en estimar el precio unitario de cada partida independiente de la cubicación sólo considerando las cantidades de los materiales, equipo y personal necesario para la unidad(por ejemplo: m², m³, ml, gl, etc). Además se puede tener una situación intermedia, en que algunas partes de la obra se realizan de una forma y otras con el segundo método.

Para analizar los componentes se puede apreciar en la tabla 6.4, y un ejemplo de cómo realizar una justificación de precios unitarios se detalla en la tabla 6.5.

COMPONENTES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO
Materiales. Estos componentes se pueden determinar de las especificaciones técnicas y de la metodología de trabajo.	De acuerdo a las unidades comerciales de los distintos materiales(m3, m2, m, lts, gl, etc)	Especificaciones, cubriciones, manual de rendimientos, experiencia.	Costo base de materiales.
Mano de obra. Se puede determinar de la metodología de trabajo.	De la forma de pago a los trabajadores (hora, día, mes, etc.)	Programación de la obra, rendimientos y experiencia.	Costo base de mano de obra.
Equipos. Se puede determinar a partir de la metodología de trabajo.	De acuerdo a la forma de pagar el uso de los equipos (hora, mes, etc.)	Programación de la obra, rendimientos y experiencia.	Costo base de los equipos.
Otros costos. Depende de cada caso			

Tabla 6.4

Información recurrida para justificar precios unitarios de las partidas

Fuente: "Procesos y Técnicas de Construcción", Ediciones Universidad Católica de Chile, Tercera edición.

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Partida MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG (INC. REFUERZO)						
Rendimiento		8.00 m2/DIA		Costo unitario directo por : m2		34.75
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.10	11.14	1.11
470102	OPERARIO	hh	1.00	1.00	9.28	9.28
470104	PEON	hh	0.50	0.50	7.50	3.75
						14.14
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.02	2.50	0.05
020410	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.85	2.50	2.13
050104	ARENA GRUESA	m3		0.04	20.00	0.80
170006	LADRILLO K.K. 18 HUECOS 9 X 12 X 24 cm PIRAMIDE	und		39.00	0.32	12.48
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.25	16.85	4.21
390500	AGUA	m3		0.05	7.43	0.38
430103	MADERA TORNILLO	p2		0.23	2.50	0.56
						20.61

Tabla 6.5

Formato del modelo de justificación de precios unitarios

Fuente: "Presupuesto de obra: Laboratorio de Microbiología y Biomedicina del INS"

6.4 ESTUDIO DE GASTOS GENERALES DE OBRA

Son todos aquellos gastos generales en que se incurre para la materialización directa de la obra. Estos gastos generales se dividen en tres grupos:

- a) Personal: aquí se incluye todo el gasto del personal que no ejecuta obra directamente. Fundamentalmente el personal de dirección, administración y apoyo. Entre ellos se cuentan:
 - o Personal de gastos generales: profesionales, administrativos, laboratoristas, topógrafos, supervisores, etc.
 - o Asesores: auditores, calculistas, abogados, seguridad, etc.

- b) Instalaciones: aquí se incluye todo lo referente a instalaciones para el funcionamiento de la obra.
 - o Instalaciones eléctricas y sanitarias, letreros, etc.

- Movilización: movilización de profesionales, de personal, ambulancia, camioneta, etc.
 - Viaje y visitas: pasajes y costos de visitas a empresa.
 - Gastos de oficina de obra: fotocopia, papelería, planos, correspondencia.
 - Gastos de servicio públicos: agua luz, alcantarillado.
 - Policlínico: gastos en materiales medico.
- c) Equipamiento: Aquí se incluye todo lo que son vehículos, fletes, equipos de laboratorios, computación y comunicaciones. Además, si los equipos no fueron considerados en el precio unitario, se deben incluir en estos gastos generales. Se puede considerar como parte del equipamiento, entre otros a:
- Fletes de ida y retorno de las instalaciones.
 - Gastos de control de calidad: laboratorio externo.
 - Gastos de topografía: equipos.
 - Herramientas de uso general.

6.5 GASTOS GENERALES INDIRECTOS

Son los gastos en que se incurre por la materialización del proyecto pero no directamente por su construcción, como son, oficina central, costos financieros, varios e imprevistos.

- a) Oficina central: la oficina central de la empresa debe ser pagada por todas las obras que se estén realizando en un determinado momento.

Se debe calcular el gasto mensual de la oficina, incluyendo personal, oficinas, cuentas, papelería, etc., costo que es distribuido entre las obras. Normalmente se estima un porcentaje del costo directo como costo de oficina central.

- b) Costo financiero: para estimar el costo financiero de la obra, de debe de calcular el flujo de caja neto de ésta, esto es, estimar la diferencia

entre los gastos mensuales programados y los ingresos por estado de pago.

- c) Varios costos indirectos: son los gastos en los que se incurren por efectos del proyecto, asesoría y aspectos legales. Algunos de ellos son:
- Gastos de propuesta: costo del estudio de la propuesta, viajes, etc.
 - Garantías: garantía de fiel cumplimiento de contrato, garantía de correcta ejecución de obras.
 - Costos de notaria: por tramites varios, tales como escritura de contrato, etc.
 - Derechos y permisos: exploración de canteras, aguas, permiso municipal, etc.
 - Seguros: de responsabilidad civil, de vida de empleados, de daños a terceros, de incendio, de equipos y otros.
- d) Imprevistos: los imprevistos considerados en los gastos generales se pueden categorizar en dos niveles distintos.
- Imprevistos que tienen una probabilidad importante de ocurrir en una obra, entre los que se cuentan:
 - Diferencia de cantidades de obra.
 - Reparaciones extra.
 - Clima desfavorable que produzca retrasos, etc.
 - Imprevistos que actúan como factor de seguridad ante errores en el estudio y cualquier otra situación que pueda afectar a la obra durante su desarrollo. Son reflejo del grado de riesgo del contrato, del grado de complicación de éste y del grado de estudio, análisis y seguridad que tenga el costo calculado de la obra.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. CONCLUSIONES

1. En cada tipo de Proyecto se tienen diferentes características. Es por eso que para la ejecución de proyectos especiales como es el caso del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina, se han tenido que realizar consultas periódicas con los Investigadores de la Salud para que aclaren las características especiales que requieren.
2. De acuerdo a la exigencia del proyecto se ha establecido un organigrama de funciones (presentado en el Capítulo 2), donde se ha detallado las responsabilidades de cada jefe de área y así poder controlar los procesos constructivos a detalle para el logro del objetivo de construcción.
3. Para un mejor control en la ejecución de un proyecto es un Sistema de Control de Obra, basado en el control de los avances de obra y la actualización de la programación en forma permanente (semanal), analizando y estableciendo las estrategias a seguir para la reducción de la programación, es decir una mejora continua.
4. Con la Programación de Obra (Diagrama Gantt) y la elaboración del Ciclograma de Obra con sus respectivas Unidades de Producción, se visualizará los seguimientos de cada uno de los procesos.

5. En la Planificación, los procesos constructivos deben de cumplir cuatro variables básicas, que garantice su buen desarrollo: Costo, Plazo, Calidad, Seguridad e Impacto Ambiental.

6. La Obra tiene al Sistema de Aire Acondicionado, como la partida que enmarca la ruta crítica. Este requiere exportar dichos equipos, por las características especiales del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina, se ha calculado que esta exportación demora alrededor de tres meses sin incluir instalación y posterior a ello las pruebas respectivas.

7. Los acabados en la ejecución de una Obra están en función a las necesidades del usuario, por eso se deberá de garantizar la Calidad de estos acabados.

8. Se ha establecido el desarrollo de los procesos constructivos especiales que diferencia esta construcción de otras convencionales, como son:
 - Piso Polímero
 - Tableros Acrílicos (para revestimiento de mesas de trabajo)
 - Pintura Poliuretana
 - Redes Sanitarias de Agua y Desagüe
 - Sistema de Evacuación de Agua Residuales
 - Tanque de Petróleo
 - Incinerador Pirolítico
 - Caldero de Vapor
 - Grupo Electrónico
 - Sistema Ininterrumpido de Energía Eléctrica
 - Procesos Constructivos en Instalaciones Electromecánicas
 - Cámaras Frías y Estufas
 - Sistema de Aire Acondicionado

9. Del análisis del Presupuesto se tiene que la mayor incidencia para este tipo de proyectos lo tiene el Sistema de Aire Acondicionado, debido a la exigencia para este proyecto (generar diferentes presiones en los ambientes del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina), este Sistema representa el 39.91% sobre el monto total de la Obra.

Item	Descripción	Costo de Presupuesto S/.	Porcentaje de incidencia	Costo por m2 en S./	Costo por m2 en \$./
1.00	Estructuras	895,719.43	11.77%	413.90	118.26
2.00	Arquitectura	1,520,333.29	19.98%	702.53	200.72
3.00	Inst. Sanitarias	1,152,601.84	15.15%	532.60	152.17
4.00	Inst. Electricas	883,402.20	11.61%	408.21	116.63
5.00	Ob.Exteriores	120,639.36	1.59%	55.75	15.93
6.00	Sist. Aire Acondic.	3,037,353.98	39.91%	1,403.52	401.01
Costo Directo (cd)		7,610,050.10		3,516.51	1,004.72
Costo Total (1.1*CD)		8,371,055.11			

TC= 3.50 NUEVOS SOLES

Tabla 7.1.

Costos por Especialidad del Presupuesto

Fuente: "Expediente Técnico de la obra Laboratorio de Microbiología y Biomedicina"

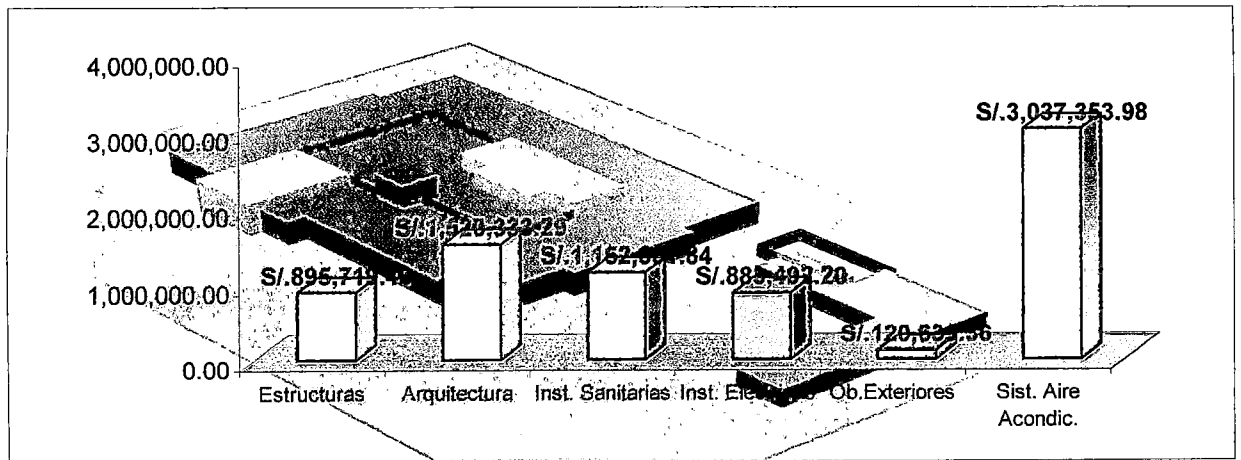


Grafico 7.1.

Indicadores del Presupuesto

10. Del Análisis del Presupuesto de Obra, realizado en el Capítulo 4, se tiene que las mayores incidencias se presentan esta en los acabados especiales (Partidas de Arquitectura) y equipos del laboratorio (Partidas de

Instalaciones Sanitarias), por lo que el aporte de la tesis servirá de base para proyectos similares.

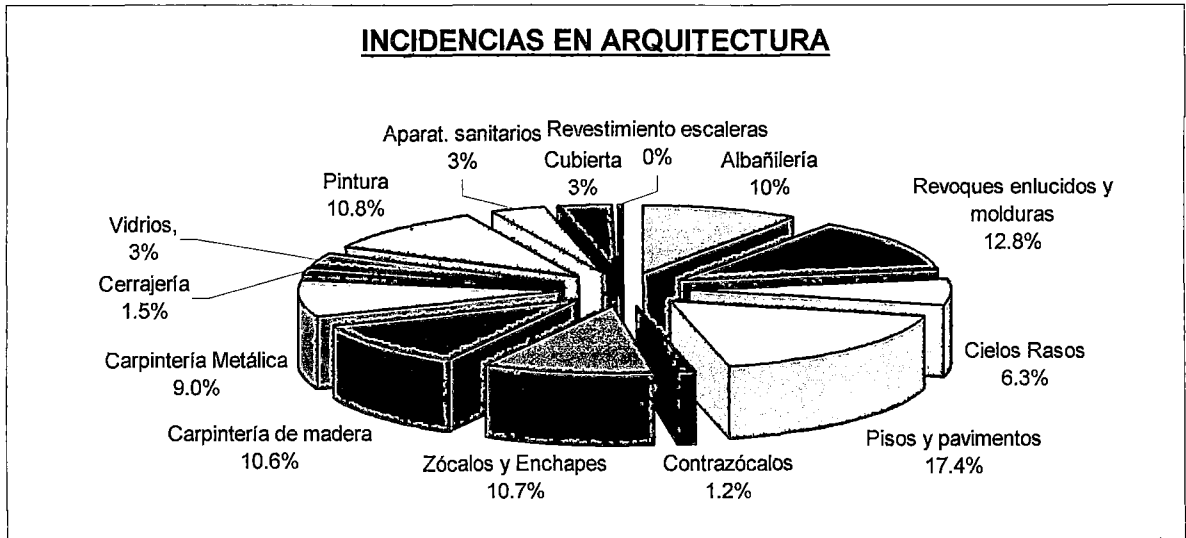


Gráfico 4.4.

Título: "Incidencias del Costo en las partidas de Arquitectura en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3".

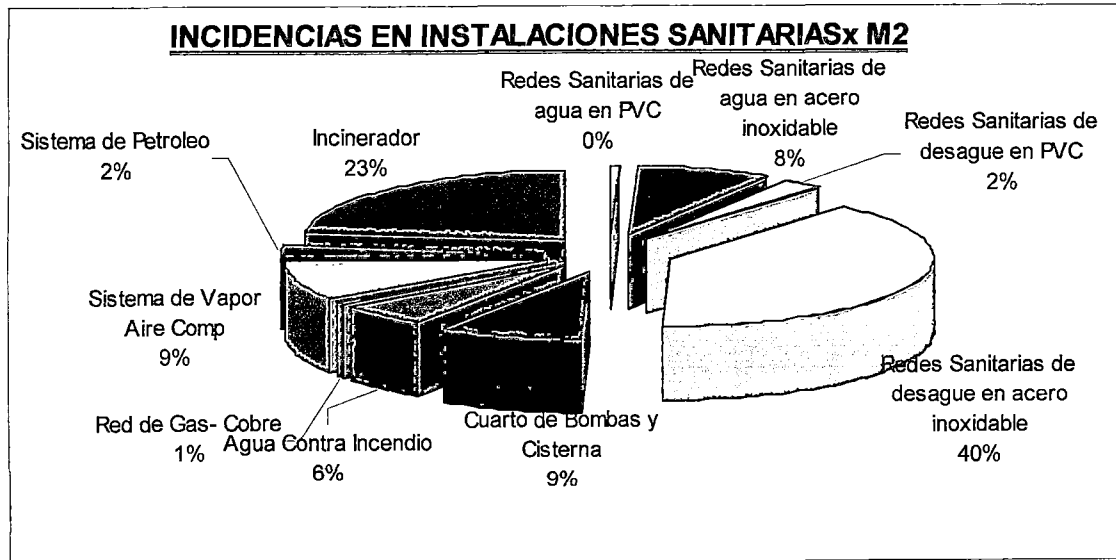


Gráfico 4.6.

Título: "Incidencias del Costo en las partidas de Instalaciones Sanitarias en la Construcción del Laboratorio de Microbiología de nivel de Bioseguridad 3".

11. Al realizar el cuadro comparativo de presupuesto del Laboratorio con el presupuesto de un Hospital y el presupuesto de una Vivienda Unifamiliar, expresado en el siguiente gráfico 7.2:

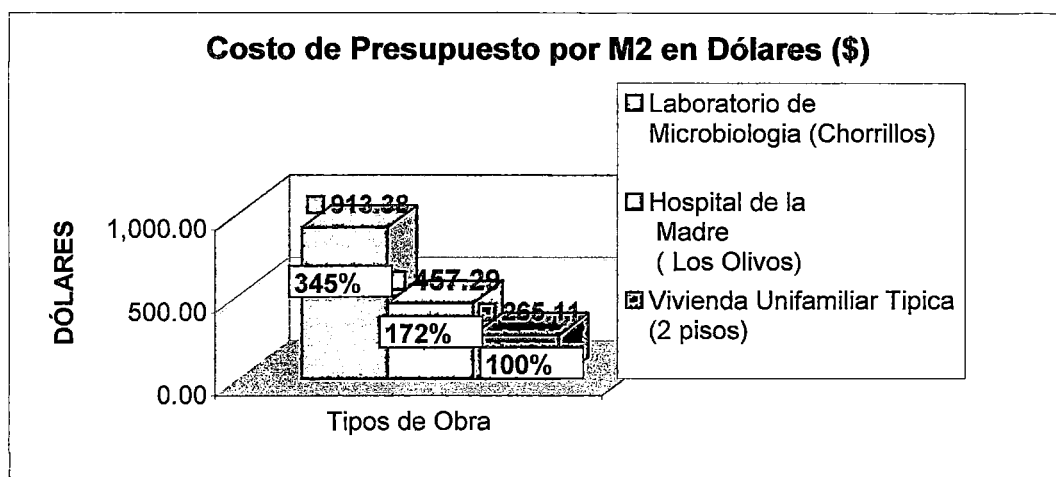


Grafico 7.2.
Costos de Presupuestos

donde claramente se aprecia la inmensidad del proyecto, debido a su alto costo de construcción que esta en 100% por encima de un presupuesto de un Hospital y en 245% al referencial de una Vivienda Unifamiliar.

12. Del seguimiento y control de los procesos constructivos especiales se han obtenido los insumos y rendimientos de cada una de las partidas especiales, necesarios para la elaboración de los análisis de costos unitarios (Capítulo 4).
13. La Calidad en este tipos de Proyecto se marca desde la concepción del mismo, con el asesoramiento externo (Profesionales de la Salud), y una Supervisión Externa permanente que garantice la plena ejecución de los trabajos cumpliendo con las especificaciones técnicas indicadas.

B. RECOMENDACIONES

1. Toda esta planificación realizada es un gran paso para la obtención de la meta del proyecto y se recomienda poder ser aplicado en cada una de las obras que se realicen.
2. Para la ejecución de este tipo de Proyecto, se recomienda un Organigrama de Funciones con las necesidades para la ejecución del proyecto, con la calidad constructiva, permitiendo un mayor control de la obra.
3. Se recomienda que los proyectos sean desglosados o divididos en Unidades de Producción, debido a que las cadenas ejecutoras de cada actividad tendrá una mejora continua en su producción, además permite realizar un control permanente del avance de obra, con el recurso humano y económico adecuado.
4. En algunas fotografías observamos al personal que no esta utilizando su equipo de seguridad, para evitar esto debemos de realizar constantemente vigilancia de estos procesos especiales, debido a su alto grado tóxico, además se recomienda que el personal debe de recibir charlas periódicamente acerca de las consecuencia en su salud (de no protegerse con su implemento de seguridad).

ANEXOS

ANEXO A
Glosario de Términos
Biomédicos

GLOSARIO DE TERMINOS BIOMICOS

INTRODUCCIÓN

Debido a los términos biomédicos mencionados en el Capítulo 1, se presenta el siguiente glosario para el mejor entendimiento del tema, así como la funcionalidad de los laboratorios.

ADN (ácido desoxirribonucleico). La molécula que contiene codificada la información genética. El ADN es una molécula enrolada en forma de hélice, que se mantiene unida entre sí por medio de enlaces dobles entre los pares de bases o nucleotidos. Las cuatro bases que contiene los nucleotidos en el ADN son: adenina (A), guanina (G), citocina (C) y Timina (T). En la naturaleza, las pares de bases se forman solamente entre A y T y entre G y C, por lo tanto la secuencia de bases de cada una de las cadenas puede deducirse a partir de uno de sus pares.

Bacterología. El Laboratorio de Bacterología es el encargado de inducir a las bacterias semillas y materiales de propagación, por eso se considerara como fuente importante de inóculo primario. Un material contaminado o infestado por fitobacterias puede ser un medio para su diseminación tanto a nivel local como a grandes distancias. Por eso el Laboratorio contará con técnicas muy sensibles para detectarlos cuando se trata de infección latente o asintomática.

Biología Molecular. El laboratorio de Biología Molecular es el encargado de realizar los ensayos de Determinación de ADN contaminante en muestras del ingrediente farmacéutico activo (IFA) y muestras de proceso de cada uno de los productos. Estos ensayos se realizan por modernas técnicas de biología molecular entre las que se

encuentran la hibridación de ácidos nucleicos y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Este laboratorio se encarga además de realizar los análisis de estabilidad de los Bancos de Células Primario (BCP) y los Bancos de Células de Trabajo (BCT) de todas las producciones del Centro y también responsable de la certificación y custodia del BCP y de la certificación del BCT.

Biotecnología. Un conjunto de técnicas biológicas desarrolladas a partir de investigación básica y ahora aplicadas al desarrollo de productos. En particular, al uso por la industria del ADN recombinante, fusión celular y nuevas técnicas de bioprosesamiento.

Cultivo Celular. El Laboratorio de Cultivo Celular se define en dos tipos de área de trabajo diferentes :

1. el laboratorio de cultivo de tejidos general, para la manipulación de cultivos no patógenos se instalará preferentemente en una sala aislada y a la cual se le suministrará aire filtrado (normalmente mediante un equipo de filtración y regulador de la temperatura). Esto produce un aumento de presión atmosférica en el interior del laboratorio (típicamente entre 15 y 20 mm de Hg) que impide la entrada de aire no filtrado al área limpia.
2. el laboratorio de cultivo con patógenos supone un nivel de contención superior. A fin de evitar la salida accidental de éstos agentes se filtra el aire que sale de la sala, generando un déficit de presión en el interior de ésta. El aire sale siempre estéril.

Electroforesis. Un método de separación de moléculas grandes (tales como fragmentos de ADN o proteínas) a partir de una mezcla de moléculas similares. Se pasa una corriente eléctrica a través de un medio conteniendo la mezcla y cada tipo de molécula viaja a través del medio a una tasa diferente, dependiendo de su carga eléctrica y del tamaño. La separación se basa en estas diferencias. Los geles de

agarosa y de acrilamida son los medios comúnmente usados para la electroforesis de proteínas y ácidos nucleicos.

El Laboratorio de Electroforesis realiza el control de pureza de todos los ingredientes farmacéuticos activos y de algunas formulaciones finales de las proteínas que se producirán.

Entomología. Es la ciencia que estudia los insectos; entendiéndose por éstos a aquellos animales de patas articuladas (artrópodos), cuyo cuerpo está dividido en tres regiones (cabeza, tórax y abdomen), tienen tres pares de patas, un par de antenas, generalmente un par de ojos compuestos y dos pares de alas.

Enzima. Una proteína que actúa como un catalizador, acelerando la tasa a la cual una reacción bioquímica sucede, pero sin alterar la dirección o naturaleza de la reacción.

Genética. El estudio de los patrones de la herencia de las características. Estudio epidemiológico que analiza diversos parámetros clínicos sobre la presentación y evolución de la enfermedad según el subtipo genético de la enfermedad. Se seleccionan familias informativas para el estudio genético-molecular y se realizan estudios citogenéticos a todos los pacientes afectados participantes.

Inmunología. En este laboratorio partiendo de un sistema experimental particular, esta línea de investigación tiene por objeto profundizar en las vías específicas de activación de la célula T, principalmente la que conduce a apoptosis, tratando de diseccionar los mecanismos intracelulares intermedios que conducen a la síntesis de CD95-L tras la estimulación del receptor de antígeno. En colaboración con el Dr. Alarcón (CBM-CSIC) nuestro sistema experimental está permitiendo, asimismo, estudiar la estequiometría y alguno de los requerimientos de expresión de este receptor en la membrana celular.

Microbiología. EL laboratorio es el responsable del Programa de Limpieza e Higienización de las áreas de producción, centrando esta actividad y asesorando al personal de producción en la selección, utilización y evaluación de los diferentes higienizantes. El control microbiológico de los procesos de fermentación y purificación de los principios activos así como de los bancos de células utilizados para los procesos fermentativos, son aspectos esenciales ya que los mismos nos permiten asegurar la calidad del producto resultante, tarea que es realizada por los técnicos de este laboratorio.

Microscopía. En este laboratorio se realiza el estudio y la caracterización de materiales y fotoluminiscencia. Se centra principalmente en el estudio por microespectroscopía de las propiedades ópticas.

Micología. La micología es la ciencia encargada de estudiar los hongos. Los hongos son pequeños organismos generalmente microscópicos que carecen de clorofila y tejidos conductores. Alrededor de 50 especies de hongos producen enfermedades en el hombre y casi el mismo número ocasiona enfermedades en los animales, la mayoría de las cuales son las enfermedades superficiales de la piel o de sus apéndices.

Parasitología. La Parasitología es una disciplina que estudia a organismos eucariontes que viven a expensas de un huésped, al que le pueden producir daño. La importancia de la disciplina radica en la gran prevalencia de las infecciones en humanos y animales, en la cantidad y heterogeneidad de los agentes biológicos, en la diversidad de los ciclos biológicos, y en la distribución geográfica de éstos agentes en el mundo. La presencia de una infección parasitaria se asocia en forma estrecha a factores geográficos y climáticos, así como a factores antropológicos y sociales de las poblaciones humanas. Actualmente la importancia de las

parasitosis ha aumentado con la presencia de inmunodeprimidos, y con el aumento de poblaciones migrantes y de viajeros.

Patología. La Unidad de Patología Molecular surge con el objetivo de facilitar una aproximación entre temas de investigación básica y de investigación clínica en el campo de la genética humana.

Proteína. Una gran molécula compuesta de una o más cadenas de aminoácidos en un orden específico; el orden está determinado por la secuencia de bases de nucleótidos en el gen que codifica la proteína. Las proteínas se requieren para la estructura, función y regulación de las células corporales, tejidos y órganos y cada proteína posee funciones únicas. Ejemplos son las hormonas, enzimas y anticuerpos.

Secuenciación. Determinación del orden de nucleótidos (secuencias de bases) en una molécula de ADN o ARN, o el orden de aminoácidos en una proteína.

Secuenciamiento. El Laboratorio está encargado de realizar de manera, rápida y precisa, contando con una capacidad disponible para el secuenciamiento simultáneo de un elevado número de muestras.

Serología. La función del Laboratorio es el encargado de realizar las pruebas serológicas convencionales (aglutinación, fijación de complemento, inmunodifusión doble y radial) y pruebas de unión primaria como ELISA indirecto y de competencia.

Virología. Los virus son parásitos compuestos por ácidos nucleicos y una cubierta proteica. Además, algunos virus pueden tener envolturas de naturaleza lipoproteica. En términos generales, la severidad de los síntomas causados por virus está relacionada al efecto que producen éstos en las plantas, incluso en algunos casos pueden causar disminución significativa de los rendimientos.

ANEXO B

Especificaciones Técnicas

ESPECIFICACIONES TECNICAS

B.1 ESPECIALIDAD ESTRUCTURA

B.1.1 Generalidades

Estas especificaciones junto con todas las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales, forman parte del proyecto estructural para la construcción de las estructuras de concreto armado.

Forman parte también de estas especificaciones todas las normas indicadas en el Reglamento Nacional de Construcciones para el Concreto Reforzado.

B.1.2 Especificaciones

B.1.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Limpieza y Terraplenado

Toda la superficie del terreno en el que va a situarse la obra civil será convenientemente limpiada de manera de presentar una superficie plana horizontal a la altura de la cota de subrasante que se indique en los planos, debiéndose eliminar todo el terreno natural en toda la profundidad que contenga plantas, raíces, cenizas y todo material orgánico.

Los rellenos de mejoramiento a que hubiere lugar, se colocarán en capas sucesivas no mayores de 30 cm. cada una empleando material transportado de buena calidad. Cada capa se compactará hasta obtener una densidad de campo mayor del 95% de la máxima densidad Proctor Modificado de Laboratorio.

Excavaciones

Las excavaciones para la ejecución de las estructuras y la cimentación de estas, serán efectuadas para alcanzar las cotas de fundación indicadas en los planos estructurales y arquitectónicos. Sus dimensiones

serán las necesarias para permitir la colocación en sus medidas exactas de las estructuras y cimentaciones correspondientes.

El fondo de la excavación deberá ser nivelado y apisonado antes del llenado de la cimentación correspondiente. Deberá eliminarse todo material suelto ú orgánico, limpiarse y obtenerse una superficie firme ya sea nivelado o escalonado.

Sobre el fondo de la excavación que recibe zapatas armadas se llenará previamente un solado de concreto de mezcla 1:12 de 10.00 cm. de espesor, el mismo que no se considerará como parte de las dimensiones de la zapata.

Rellenos

Todos los espacios excavados y no ocupados por las estructuras definitivas serán debidamente rellenadas hasta la superficie original del terreno excavado a lacota de piso terminado descontando el contrapiso y/o afirmado especiales que se puedan indicar para la obra. El relleno, de calidad aceptada por el propietario será colocado en capas de 30 cm. de espesor, debidamente compactadas, hasta obtener una densidad de campo mayor del 95% de la máxima densidad Proctor Standard Modificado de Laboratorio, empleando rodillos de compactación vibro-rotatorio.

Eliminación de Excedentes

Todos los materiales excedentes de las excavaciones así como los desperdicios de obra, deberán ser eliminados fuera de los límites del terreno para arrojarse en los lugares permitidos por las autoridades municipales. Se excluye de esta disposición, aquellos excedentes que el propietario requiera para su uso y dentro de sus límites, los que serán igualmente transportados por el Contratista mediante un sólo movimiento de carga y descarga.

B.1.2.2 CARGA Y SOPORTE DEL CONCRETO

Las cargas de las construcciones no deben exceder la carga súper-impuesta de la cual forma parte y que con el necesario soporte

suplementario sea capaz de llevar cuidadosamente durante la construcción.

La cantidad, método de distribución y soporte adicional propuesto de carga durante la construcción, deberá ser aprobado por el proyectista.

B.1.2.3 MATERIALES PARA EL CONCRETO

Cemento

El cemento a usarse será Portland Tipo I (No puzolánico), podrá usarse envasado o granel.

El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre este protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debe poder efectuarse fácilmente.

No deberá usarse cemento que haya sido aterronado, compactado o deteriorado de alguna forma.

Agregados

Los agregados que se usarán son : Agregado fino o Arena y el Agregado grueso (piedra partida) o Grava. Los agregados finos y gruesos deberán ser considerados como ingredientes separados.

Agregado Fino

Deberá ser arena limpia, silicosa y lavada, de granos duros, fuertes, resistentes y lustrosos, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves o escamosas, esquistos o pizarras, álcalis y materiales orgánicos con tamaños máximos de partículas de 3/16".

El porcentaje total de arena en la mezcla puede variar deseada para el trabajo que se requiera. El criterio general para determinar la consistencia será el emplear concreto, tan consistente como se pueda, sin que deje de ser fácilmente trabajable dentro de las condiciones de llenados que esté ejecutando. La trabajabilidad del concreto es muy sensitiva a las cantidades de material que pasen los tamices No.50 y 100, una deficiencia de estas medidas puede hacer que las mezclas

necesite un exceso de agua, de manera que se produzca aforamiento de agua y las partículas finas se separan y se elevan a la superficie.

No debería hacer menos de 15% al 18% agregado fino que pase el tamiz No.100, esto deberá tener muy en cuenta para el concreto expuesto.

Agregado Grueso.

Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, marga u otra sustancia de carácter deletéreo. En caso de que no fueran obtenidas las resistencias requeridas, el Contratista tendrá que ajustar la mezcla de agregados, por su propia cuenta, hasta que los valores requeridos sean obtenidos.

El agregado grueso para concreto será grava natural limpia, piedra partida o combinación. La forma de las partículas de los agregados deberá ser dentro de lo posible redonda cúbica.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas exigidas.

Agua

El agua empleada en el mezclado del concreto deberá ser limpia y estará libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, material orgánico, u otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero. Si se va a usar agua no potable, la selección de las proporciones debe basarse en mezclas de concreto utilizando agua de la misma fuente.

Los cubos de mortero hechos con agua no potable deben tener resistencia de especímenes similares hechos con agua potable. La comparación de la prueba de resistencia debe hacerse en morteros idénticos exceptuando al agua de la mezcla, preparados y aprobados de acuerdo con el "Método de Prueba para Determinar la Resistencia a la Compresión de Morteros de Cemento Hidráulico (usando especímenes cúbicos de 5 cm. de arista)".

Aditivos

Sólo se podrá emplear aditivos aprobados por el Ingeniero. En cualquier caso queda expresamente prohibido el uso de aditivos que contengan cloruros o nitratos. En caso de emplearse aditivos, estos serán almacenados de manera que se evite la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Para aquellos aditivos que se suministren en forma de suspensiones o soluciones inestables debe preverse equipos de mezclado adecuados para asegurar una distribución uniforme de los componentes. Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características.

En todo caso, el contratista suministrará las prueba de esta conformidad, para lo que será suficiente un análisis preparado por el fabricante del producto.

Origen de los Agregados

Todos los agregados deberán ser los mismos que se hayan estado usando por más de 4 años para edificios públicos, locales, carreteras y otras obras igualmente importantes.

Almacenamiento de Materiales

Todos los agregados deberán almacenarse de una manera que no ocasionen la mezcla entre ellos, evitando asimismo que se contaminen o mezclen con polvo u otras materias extrañas, y en forma que sea fácilmente accesible para su inspección e identificación.

Los lotes de cemento deberán usarse en el mismo orden en que sean recibidos.

Cualquier cemento aterronado o compactado, o de cualquier otra manera que se haya deteriorado no deberá ser usado. Una bolsa de cemento queda definida como la cantidad contenida en un envase original intacto del fabricante que se supone 42.5 kg. o de una cantidad de cemento a granel que pese 42.5 kg.

Adhesivo Epóxico

La superficie de concreto que estarán en contacto con el concreto fresco, deberá aplicar previamente adhesivo epóxico de acuerdo a lo siguiente :

- La superficie donde se aplique el adhesivo epóxico, deberá estar limpio después la aplicación del chorro de agua, la aplicación de aire comprimido es conveniente.
- Mezclarse los dos componentes en las proporciones indicadas por el fabricante (1 a 1 para SIKADUR 32 - PRIMER).
- La mezcla resultante deberá aplicarse sobre la superficie de concreto endurecido, dentro del tiempo fijado por el fabricante, pues pierde fluidez y su aplicación no será posible.
- La mezcla podrá aplicarse con brocha de pelo duro el espesor final será de 20 mills.
- Debe prepararse la cantidad necesaria de adhesivo entre tanda y tanda de vaciado de tal modo que no se seque el adhesivo colocado sobre la superficie antes de recibir al concreto fresco.

B.1.2.4 DOSIFICACION

General

El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos capaz de ser colocadas sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones.

Esfuerzo

El esfuerzo de compresión especificado del concreto f'_c para cada porción de la estructura indicado en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.

Esta información deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la especificación y los resultados de

testigos rotos en compresión, en cantidad suficiente para demostrar que esta alcanzando la resistencia mínima especificada y que no más de 10% de todas las pruebas den valores inferiores a dicha resistencia.

Se llama prueba al promedio del resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, probados en la misma oportunidad.

Al pasar de la aprobación del Ingeniero, el Contratista será total y exclusivamente responsable de conservar la calidad del concreto, de acuerdo a la especificaciones. La dosificación de los materiales deberá ser en peso.

B.1.2.5 ENCOFRADOS

Los encofrados se usarán donde sea necesario para confinar el concreto y darle la forma de acuerdo a las dimensiones requeridas.

Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto, y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas.

Los cortes del terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea permitido o requerido.

El diseño e Ingeniería del encofrado, así como su construcción debe ser de responsabilidad del Contratista.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg./m².

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostrados o ligadas entre si de manera que se mantengan en posición y forma deseada con seguridad.

Donde sea necesario mantener las tolerancia especificadas, el encofrado debe ser bombeado para compensar las deformaciones previamente al endurecimiento del concreto.

Medios positivos de ajuste (cuñas o gatas) de portantes inclinadas o puntales, deben ser provistos y todo asentamiento debe ser eliminado durante la operación de colocación del concreto.

Los encofrados deben ser arriostrados contra la deflexiones laterales.

Aberturas temporales deben ser previstas en la base de los encofrados de las columnas, paredes y en otros puntos donde sea necesario facilitar la limpieza e inspección antes de que el concreto sea vaciado.

Accesorios de encofrados para ser parcial o totalmente empotrados en el concreto, tales como tirantes y soportes colgantes, deben ser de una calidad fabricada comercialmente.

Los tirantes de los encofrados deben estar hechos de tal manera que los terminales puedan ser removidos sin causar astilladuras en las capas de concreto después que las ligaduras hayan sido removidas.

Los tirantes para formas serán regulados en longitud y serán del tipo tal que no dejen elemento de metal alguno más adentro que 1 cm. de la superficie.

Las formas de madera para aberturas en paredes deben ser construidas de forma que faciliten su aflojamiento; si es necesario habrá que contrarrestar el hinchamiento de las formas. El tamaño y distanciamiento o espaciado de los pies derechos y largueras deberá ser determinado por la naturaleza del trabajo y la altura del concreto a vaciarse, quedando a criterio del Ingeniero dichos tamaños y espaciamiento.

Las porciones de concreto con cangrejeras deberán picarse en la extensión de abarquen tales defectos y el espacio relleno o resanado con concreto o mortero y terminado de tal manera que se obtenga una superficie de textura similar a la del concreto circundante. No se permitirá el resane crudo de tales defectos.

Desencofrado

Las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de la estructura.

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su

propio peso y los pesos superpuestos que puedan colocarse sobre él. Las formas no deberán quitarse sin el permiso del Ingeniero; en cualquier caso, estas deberán dejarse en su sitio por lo menos el tiempo contado desde la fecha del vaciado del concreto según como a continuación se especifica :

- Muros y Zapatas 24 horas
- Columnas y costados de vigas 24 horas
- Fondo de Vigas 21 días
- Aligerado, losa y escaleras 7 días.
- Elementos prefabricados Propuesto por el contratista de acuerdo al proceso de prefabricado.

Acabado

Todas las paredes laterales y fondos de cualquier elemento tendrán un acabado liso y pulido, con un % de porosidad mínima.

B.1.2.6 ACERO DE REFUERZO

Materiales

El acero está especificado en los planos en base a su carga de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg./cm}^2 + 1,570 \text{ kg./cm}^2$, debiéndose satisfacer las siguientes condiciones :

- Para acero de refuerzo obtenido directamente de acería :
 - * Corrugaciones.
 - * Carga de rotura mínima $5,900 \text{ kg./cm}^2$
 - * Elongación en 20 cm. mínimo 8%
- Para malla de acero soldada. Deberá ser formada mediante el soldado eléctrico de alambre trefilado de acero.

Fabricación

Todas las armaduras de refuerzo deberán cortarse a la medida y fabricarse estrictamente como se indica en los detalles y dimensiones mostrados en los diagramas de doblado. Las tolerancias para el corte y doblado de las barras aparecen en detalle estructural adjunto.

Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo se reinspeccionará y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

Enderezamiento y Redoblado

No se permitirán redoblado ni enderezamiento en el acero obtenido en base a torsionado y otra forma semejante de trabajo en frío. En acero convencional, las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado.

El calentamiento del refuerzo se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por el Ingeniero Inspector.

No se doblará ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto endurecido.

Colocación del Refuerzo

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recogido o clips adecuados en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

Soldadura

Todo empalme con soldadura deberá ser autorizado por el Ingeniero. Se utilizará el tipo de soldadura recomendado por el fabricante de acero.

Instrucciones

Mantener un arco lo más corto posible. Nunca usar un arco largo ya que este electrodo sólo depende de la escoria para la protección de la soldadura. Para soldaduras de filetes horizontales y trabajos en sentido vertical ascendente utilizar un arco corto y acción libre.

En soldadura sobre cabeza se usa un arco libre y corto con ligero movimiento oscilante en la dirección del avance. debe evitarse el bamboleo brusco del electrodo debe limpiarse perfectamente el cráter antes de empezar un nuevo electrodo.

Los electrodos por ser de bajo hidrógeno, jamas deben utilizarse húmedos, por lo tanto deben conservarse siempre en lugar seco. Estas instrucciones se complementan con lo indicado en el siguiente párrafo.

Pruebas

El contratista someterá a la consideración del Ingeniero Inspector los resultados de las pruebas efectuadas (por el fabricante), en cada lote de acero y en cada diámetro. Este certificado del fabricante será prueba suficiente de las características del acero.

Estos ensayos se harán en número de tres por cada diámetro de acero y por cada 5 toneladas.

En el caso de que el fabricante no proporcione certificados para el acero, el contratista entregará al Ingeniero Inspector los resultados de pruebas de tracción, efectuadas por su cuenta, en las que se indique la carga de influencia y la carga de rotura.

En el caso de que se empleen barras soldadas, no se podrá proceder a emplearlas en obras hasta que mediante ensayos exhaustivos se demuestre que el procedimiento seguido, el tipo de soldadura y el personal soldador estén produciendo de modo que alcancen la carga de fluencia del acero original y que tengan como carga de rotura 125% de la carga de fluencia del acero original.

Durante la construcción el Ingeniero Inspector escogerá una muestra de cada 50 soldaduras efectuadas en obra, la que será reiterada y sometida a la prueba de tracción. el lote de 50 soldaduras deberá ser aprobada por el Ingeniero Inspector antes de que se autorice el llenado del concreto.

Tolerancias

Las tolerancias de fabricación y colocación para acero de refuerzo serán las siguientes :

a) Las varillas utilizadas para el refuerzo de concreto cumplirán los siguientes requisitos para tolerancias de fabricación :

- Longitud de corte : + 2.5 cm
- Estribos, espirales y soportes : + 1.2. cm

- Dobleces : + 1.2 cm

b) Las varillas serán colocadas siguiendo las tolerancias:

- Cobertura de concreto a las superficies : + 6.0 mm.
- Espaciamiento mínimo entre varillas : + 6.0 mm.
- Varillas superiores en losas y vigas : + 6.0 mm.
- Miembros de 20 cm. de profundidad o menos: + 6.0 mm
- Miembro de más de 20 cm pero inferior a 60 cm. de profundidad : + 1.2 cm
- Miembro de más de 60 cm. de profundidad : + 2.5 cm

c) Las varillas pueden moverse según sea necesario para evitar interferencia con otras varillas de refuerzo de acero, conduit, o materiales empotrados. Si las varillas se mueven más de 1 diámetro, o lo suficiente para exceder estas tolerancias, el resultado de la ubicación de las varillas estará sujeto a la aprobación por el Ingeniero.

B.2 ESPECIALIDAD ARQUITECTURA

B.2.1 Generalidades

Estas especificaciones intervienen todos los acabados vistos de obra, junto con todas las notas y detalles que aparecen en los planos arquitectónicos, forman parte del proyecto.

B.2.2 Especificaciones

B.2.2.1 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA

Muro de Ladrillo king kong

1. Descripción

Comprende las obras de albañilería como muros de ladrillo de arcilla cocido tipo king kong y pandereta.

2. Materiales

- a) Ladrillo de arcilla cocido tipo king kong standard, con una carga de trabajo a la compresión de 10 10kg/cm² durables,

homogéneas en su textura, color rojizo amarillento, moldeado con aristas vivas en ángulos rectos, caras planas y superficie uniformemente rugosa.

Se rechazarán los ladrillos que no cumpla estas cualidades y los que manifiestan notoriamente estos defectos: resquebraduras, los sumamente porosos, los no cocidos y desmenuzables, que contengan materias extrañas profundas o superficiales de naturaleza calcárea, los no enteros y deformes así como los retorcidos y los que se presenten con alteraciones en sus dimensiones, así como caras lisas. Los muros se levantarán de acuerdo a lo que se especifica en los respectivos planos y serán hechos en aparejos de cabeza, sogá y canto, tendrá un terminado en bruto en su primera fase, para ser posteriormente revestidos por tarrajeo.

b) Mortero para asentar ladrillo

La mezcla en mortero para asentar ladrillos será de cemento-arena en la proporción de 1:5. Se compensará el esponjamiento de la arena húmeda.

3. Preparación de los trabajos en ladrillo

a) Se empaparán los ladrillos en agua, al pie del sitio donde se va a colocar y levantar la obra de albañilería y antes de su asentado.

En épocas calurosas deberán tenerse sumergidos en agua el tiempo necesario para que queden embebidos y no absorban el agua del mortero. No se permitirá agua vertida sobre el ladrillo puesto en la hilada en el momento de su asentado.

Se ubicarán los ladrillos en una zona vecina a la fábrica por levantarse. Esta fila de ladrillos no deberá impedir el libre paso de los obreros.

Antes de levantarse los muros de ladrillo, se harán su replanteo, marcando los vanos. Se estudiará detenidamente

los planos sobre los cuales están ubicados las correspondientes instalaciones, para que queden previstas los pases de tubería y llaves.

Deberá marcarse un escantillón con el perfil del muro, a modo de guía que servirá para la erección de este.

4. Normas y procedimientos para el Asentamiento de Ladrillo

- a) Se colocarán los ladrillos sobre una capa de mortero.
- b) Una vez puesto el ladrillo de plano sobre su sitio, se presionará ligeramente para que el mortero tienda a llenar la junta vertical y garantice el contacto del mortero con toda la cara plana interior del ladrillo. Puede golpearse ligeramente en su centro y no se colocará ningún peso.
- c) Se rellenará con mortero el resto de la junta vertical que haya sido cubierta.
- d) Se controlará la horizontabilidad de las hiladas con el escantillón.

Las juntas verticales serán interrumpidas de una y otra hilada, no deberán corresponder ni aún, estar vecinos al mismo plano vertical.

Tabiquería drywall

La estructura metálica que sirve como soporte del tabique será forrada con paneles de yeso en cuyos filos (esquinas y derrames se reforzará con un ángulo metálico que a su vez será forrado de tal manera que pueda ser pintado en forma conjunta con el reto del tabique. Es importante verificar la verticalidad de los tabiques y el correcto alineamiento de los filos.

B.2.2.2 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

Tarrajeo primario o rayado

Previamente se limpiará y se humedecerá la superficie, luego se aplicará una capa de mezcla de cemento-arena 1:5 con la cual se logrará una

superficie más o menos plana y de aspecto rugoso. En caso de recibir enchape o mayólica deberá rayarse la superficie para asegurar la adherencia del acabado.

Tarrajeo frotachado en muros y columnas

Se aplicará sobre la superficie a vestir, entre cintas de mortero pobre, que serán picadas posteriormente, separadas entre sí 1.50m. como máximo. Se utilizarán mortero cemento – arena 1:5 con espesor máximo de 1.5cm.

Tarrajeo de vigas

Se hará un encofrado previo para eliminar las ondulaciones o irregularidades superficiales. El tarrajeo definitivo será realizado con ayuda de cintas, debiendo terminarse a nivel.

Los encuentros con paramentos verticales serán perfilados con ayuda de tarraja en ángulo recto; y en todo caso, serán aplicables las especificaciones generales señaladas para el tarrajeo de muros.

Tarrajeo de aristas de columnas y vigas

Todas las aristas del acabado de los elementos deberán quedar perfectamente rectas y aplomadas.

B.2.2.3 CIELORRASO

Cielo Raso con mezcla de cemento-arena

Se hará un enfoscado previo para eliminar las ondulaciones o irregularidades superficiales. El tarrajeo definitivo será realizado con ayuda de cintas, debiendo terminarse a nivel. Los encuentros con paramentos verticales serán perfilados con ayuda de tarraja en ángulo recto. Serán aplicables a las especificaciones generales señaladas para el tarrajeo de muros.

Falso cielorraso acústico

Se utilizará paneles de fibra mineral de 1'x 2', apoyados sobre una estructura de perfiles metálicos suspendidos de la losa mediante alambres de fierro galvanizado.

Falso cielorraso drywall

En baños, vestuarios y Air-lock se utilizarán planchas de roca de yeso tipo GYPLAC o similar del sistema Drywall, sobre estructura de perfiles metálicos suspendidos de alambres de fierro galvanizado.

Vestidura de fondo de escalera

Se hará un encofrado previo para eliminar las ondulaciones o irregularidades superficiales. El tarrajeo definitivo será realizado con ayuda de cintas, debiendo terminarse a nivel.

Los encuentros con paramentos verticales serán perfilados con ayuda de tarraja en ángulo recto; y en todo caso, serán aplicables las especificaciones generales señaladas para el tarrajeo de muros y cielorraso.

B.2.2.4 PISOS Y PAVIMENTOS

Contrapisos

Se considera en los ambientes en que están señalados materiales pegados como acabados de pisos. El espesor será tal que permita alcanzar los niveles terminados que figuran en los planos, así como igualar las rasantes en los casos de acabados diferentes de pisos. Ese espesor sin embargo no será menor de .03 m.

Se ejecutarán con concreto de $f'c = 120$ kgs/cm² mínimo, sobre superficies limpias, lavadas con agua de cemento, cuidando la horizontalidad de su acabado a base de utilizar cintas en el colocado. Su acabado será áspero, similar al del tarrajeo.

Se podrá hacer contrapisos para pegar sobre ellos los materiales de pisos cerámicos, aunque para los efectos de estas especificaciones se ha señalado para ellos una colocación a base de asentado con mortero.

Piso y contrazócalo polímero

Será del tipo Stonglad GS o similar. Será totalmente impermeabilizado instalado en mortero de 6 mm, diseñado para soportar ácidos, sales, solventes y álcalis; resistente a los impactos y abrasión; su capa final será totalmente sellada.

La instalación será totalmente monolítica es decir una sola estructura sin “costuras” o uniones haciendo media caña (zócalo sanitario) de 10 cm. de altura; de manera que las áreas queden totalmente sanitarias. Antes de proceder al piso y contrazócalo polímero el contrapiso deberá estar totalmente seco y limpio. Debiendo proceder a su instalación luego de culminado los trabajos de albañilería, pintura, forrado de mesas y cualquier otra actividad que pudiera afectar la calidad de terminación del piso.

Piso de cemento pulido

Los pisos para ambientes interiores se harán con concreto de $f'c=120\text{Kg/cm}^2$, con pasta de acabado de cemento arena adecuado. La superficie será pulida con llana metálica. El piso de cemento pulido comprende dos capas:

- a. La primera capa, a base de concreto, tendrá un espesor igual al del piso terminado menos el espesor de la segunda capa.
- b. La segunda capa de mortero que va encima de la primera, tendrá un espesor mínimo de 1cm.

Proporciones de la mezcla:

- a. Para la primera capa o base del piso, se usará una de concreto en proporción 1:2:4.
- b. Para la segunda capa se usará mortero cemento arena en proporción 1:2.

El espesor mínimo del piso de cemento será de 5cm.

En los ambientes en planta baja, con pisos de cemento, se construirá primero un falso piso y encima la base para el piso de cemento con su capa superior de acabado. El terminado del falso piso y losas de techo aligerados que vayan a recibir un piso de concreto rugoso, a fin de obtener una buena ligazón con la primera capa.

Si estas superficies no se presentaran así, será necesario tratarlas con una lechada de cemento antes de vaciar el concreto de la base. No se esperará que la pasta de cemento puro frague, para verter la base. En el apisonado con la regla se prestará atención a los lugares contiguos

a las reglas. El mortero de la segunda capa se aplicará pasada la hora de vaciada la base. Se asentará con paleta de madera.

Antes de planchar la superficie, se dejará reposar el mortero ya picado, por un tiempo no mayor de 30 minutos. Se obtiene un enlucido más perfecto con plancha de acero o metal. La superficie terminada será uniforme, firme, dura, plana y nivelada.

Terminado el piso, las dos capas se someterán a un curado de agua, constantemente, durante cinco días. Este tiempo no será menor en ningún caso y se comenzará a contar después de su vaciado.

Piso de alfombra

Las alfombras de alto tránsito serán hechas a base de rollos de fibras de nylon Clase I de tejido argollado de 880 gr./m², unidas con resina sintética tratada a alta temperatura y montada en fieltro especial, con espesor total no menor de 8 mm. se garantizará su comportamiento antipolillas. Sus colores serán firmes, conforme a tonalidades que indicará el control arquitectónico.

El remate de estos pisos en vanos y en la unión con otros acabados, se hará con perfiles de aluminio.

Piso de cerámico

Las losetas del tipo cerámico serán del tipo piedra de CELIMA o similar, de color a fijarse por el control arquitectónico, de 30 x 30cm, de primera calidad según indicaciones de los cuadros de acabados, y con resistencia equivalente y no menor al PEI 4.

Las losetas deberán permanecer mojándose por espacio de 12 horas antes de su asentado, el cual se hará sobre superficies perfectamente barridas y lavadas con agua de cemento, utilizándose mortero cemento-arena 1:4 que debe ocupar el 100% de la superficie inferior de cada pieza. El fraguado se hará con agua espesada con cemento y ocre del color predominante de la loseta.

Se asegurará que el piso no soporte tránsito alguno hasta 72 horas después de su fraguado, como mínimo. Serán de los tipos que se encuentren definidos para cada caso en el cuadro de acabados.

Piso de concreto

En los pisos donde se indique se construirá con concreto de $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ sobre un nivel de subrasante debidamente compactado y observando todos los requerimientos de calidad que están establecidos.

Se usará Cemento Portland tipo I, el que se encontrará en perfecto estado en el momento de utilización.

Las características de materiales y preparaciones a usarse para estos pisos serán las especificaciones para los concretos en el proyecto estructural.

Piso de adoquines de concreto

Los adoquines gris oscuro y rosados, según sea que se utilicen en pistas o veredas respectivamente, serán de concreto, en forma de paralelepípedos de 10x20cm en planta y 4cm de espesor, con resistencia a la compresión no menor de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$.

Tendrán una base compactada, sobre la cual se aplicará una cama de arena seca que recibirá el asentado. La colocación de los adoquines será en forma de traba según el diseño arquitectónico y con juntas secas. La superficie final será compactada mecánicamente y recibirá un espolvoreo y posterior barrido de arena fina, a manera de fragua. Todas las superficies de adoquines serán enmarcadas con sardineles de concreto, de resistencia y color similares a los pisos, conforme a los diversos tipos que se señalan en las presentes especificaciones.

Sardineles de concreto independientes

Serán de concreto de $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ mínimo, de 10 cm de ancho y de altura desde el nivel de piso terminado, cubriendo todo el espesor del contrapiso.

B.2.2.5 CONTRAZOCALOS

De cerámico

Se harán cortando las losetas de 30 x 30 cm para lograr una altura de 10 m., y se colocarán de manera que las juntas coincidan con las del piso.

De cemento pulido

Se harán de 10 cm de altura mientras no se señalen otra dimensión en planos, con 1.5cm de espesor. Sus características serán similares a las de los pisos de este material.

De madera

Serán de caoba y se colocarán donde exista piso de alfombra y serán de 2" de altura y sección trapezoidal variando entre $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ ".

B.2.2.6 ZOCALOS Y ENCHAPES

Cerámico de 30 x 30

Se utilizará cerámicos de 30 x 30 cm de primera calidad, que hagan juego con el piso. Se colocará sobre el tarrajeo primario de las paredes de los Servicios Higiénicos y vestuarios. En cuanto a la altura, la cantidad de hiladas será tal como se muestra en los Planos de Detalles. Se ha de prever la colocación de los espejos, aparatos y accesorios sanitarios.

Los cerámicos se colocarán con pasta de cemento, con junta alineadas y libres de mezcla, seleccionando cuidadosamente las piezas, eliminando las quebradas, rotas o de coloración diferente.

Se controlará constantemente la verticalidad de los paños, con plomada. Se deberán evitar la colocación de piezas fraccionadas y en aquellos casos donde se requiera serán cortadas a máquina.

El fraguado se hará con fragua marca CHEMA, NOVACELL o similar, de color cuya tonalidad sea similar al enchape. La pasta deberá colocarse a presión de manera que se asegure la penetración en la junta, el espesor de la fragua será de 2.5 a 3 mm y se limpiará con agua, esponja y waype.

Se utilizarán baldosas de las mismas características de calidad que la de los pisos de este material, aunque no necesariamente antideslizantes a juicio del control arquitectónico, asentados con mortero cemento arena 1:4 y fraguado similarmente a los pisos.

B.2.2.7 CARPINTERIA DE MADERA

Forros y puertas

El auditorio será forrado con paneles contraplacadas de madera de ½" enchapada en cedro, con la forma y disposición que señalen los planos de arquitectura. Se construirá sobre bastidores de madera cada 0.60m con los vacíos rellenos de fibra de vidrio de 1". El material de estos será tornillo de primera, de no más de 12% de humedad, sin nudos ni imperfecciones. Las puertas tendrán el mismo acabado de manera que los marcos y hojas no interrumpen la continuidad del tratamiento de los paneles del auditorio.

Puertas Laminadas

Mientras no se especifique en planos características diferentes, la carpintería de puertas y otros, se sujetará a las indicaciones generales que aquí se formulan. Los marcos, serán de fierro de 1½" x 4", de plancha doblada de 1/8" de espesor. (Ver carpintería metálica).

El material de los bastidores será cedro nacional para todas las puertas. No contendrá más de 12% de humedad, ni se aceptará imperfecciones de cepillado, rajaduras, resinas o nudos flojos. Los nudos duros serán permitidos si no están a menos de 50 cm, el uno del otro, medido en cualquier dirección.

Las dimensiones de las piezas de carpintería deben estar de acuerdo con los vanos, a fin de evitar recortes o rellenos exagerados en la albañilería que pueden alterar el aspecto general de los parámetros. Para ello, las medidas indicadas en los planos deben ser verificados en obra con toda minuciosidad.

En general deberá tenerse especial cuidado en proteger la carpintería durante el traslado, almacenamiento y colocación en obra, de golpes o

raspaduras que deformen su estructura. Los elementos que acusen algún defecto deberán ser cambiados. El laminado, que forrará las hojas por todas sus caras, será de alta presión, de color gris martillado mate, marca FORMICA o similar, de 1mm de espesor.

B.2.2.8 CARPINTERIA METALICA

Puertas y ventanas de fierro

Serán empleados perfiles de fierro que conserven las medidas y características de diseño expresadas en planos. No se aceptará separaciones visibles en la unión de perfiles metálicos que pertenezcan a una misma unidad de carpintería, ni será permitido rebordes de la soldadura en secciones de fierro.

La soldadura a emplearse en la carpintería de fierro estará de acuerdo con las especificaciones dadas por el fabricante, tanto en profundidad, forma y longitud de aplicación. Una vez ejecutada ésta, debe ser esmerilada para que presente un acabado con superficie uniforme. Se entregará en obra con una mano de pintura anticorrosiva y se aplicará la segunda mano una vez colocada en el sitio correspondiente.

Debe considerarse incluido en estas subpartidas las diversas piezas de cerrajería que se coloca en el taller, tales como tiradores, cerraduras, picaportes, bisagras, manijas, etc. Estos elementos serán escogidos por el control arquitectónico entre los comunes del mercado, previa entrega de muestras de los mismos. Igualmente se considerarán los anclajes necesarios para asegurar una colocación perfecta.

Divisiones de Baños

Serán construidas con doble plancha de acero galvanizado tipo PAINTGRIP de 1/32", rellenas con lana de vidrio, acabadas con pintura Duco Du-Pont al soplete.

Los parantes serán según diseño. Las bisagras de doble acción con rondamientos SKF, los tiradores, cerrojos con porta cerrojo con amortiguador de jebe, tapajunta, etc. serán de bronce cromado.

En la colocación se tendrá sumo cuidado de no rayar la pintura. Lo mismo para la colocación de los parantes; los huecos en el piso serán los más exactos posibles, y serán tapados con bases de bronce cromado (altura 3”).

Puertas y ventanas de aluminio

Este trabajo será realizado por una compañía especializada en la ejecución del aluminio, con talleres de primer orden. El personal a emplearse será especializado en su manejo, ejecución y colocación.

Los perfiles a usarse serán los indicados en los planos. El contratista no podrá hacer modificaciones. A la hora de colocar el aluminio se tendrá sumo cuidado en no rayar los perfiles, evitando así malograr el anodizado. La colocación se hará con Neoprene o similar. No se permitirá la colocación de perfiles rayados, esto dará lugar a que se exija al contratista su cambio inmediato. El edificio se entregará con perfiles de aluminio en perfecto acabado limpio de manchas de pintura, lápiz, etc.

Todos los perfiles serán anodizados en color negro mate. Todos los encuentros entre el aluminio y el concreto irán con Neoprene o similar. Se incluirán en esta partida los sistemas especiales de pivote en las ventanas que serán aprobados por los proyectistas antes de su colocación.

Puertas de acero inoxidable (air-lock)

Tendrán visores de doble vidrio de 30x30cm montados herméticamente. Deben estar intertrabadas eléctricamente. La hermeticidad será probada con pruebas de humo y garantizada por el proveedor. Deberá cerrar neumáticamente o a presión con perfiles de doble contacto con neoprene siempre que se obtenga absoluta hermeticidad en los 4 lados, de cada hoja. En el umbral habrá desnivel con este objeto, elevándose en 1” el piso del air lock.

El material de las puertas por ambas caras, marco y umbral serán de plancha de acero inoxidable de 316L.

Puertas especiales

Algunas puertas de fierro tendrán construcción especial de manera que el cierre sea hermético en todo su perímetro. Esto se logra mediante soluciones de doble contacto de neoprene en los marcos y el umbral, de acuerdo el detalle correspondiente. La plancha será de acero galvanizado de 1/16" tanto en la hoja como en el marco.

B.2.2.9 CERRAJERIA

Esta sección comprende la completa adquisición y colocación de todos los elementos de cerrajería y herrería necesarias para el buen funcionamiento de las puertas, divisiones, ventanas, etc., adoptando la mejor calidad en material y seguridad de acuerdo a la función de cada elemento.

Trabado de puertas

En las puertas de las esclusas de ingreso a zonas contaminadas se trabarán eléctricamente las puertas de manera que no puedan abrirse simultáneamente. Es el caso de los vestidores entre las zonas de bioseguridad 2 y 3, y las que están entre las zonas 3 y 4. (Ver proyecto de electricidad).

Bisagras aluminizadas

Serán de 3 1/2" x 3 1/2" y colocadas en tres unidades por cada hoja de puerta hasta 2.10 m de altura y cuatro hasta 2.50 m tratándose de puertas corrientes. Para dimensiones mayores como unidades de trabajo pesado, se adecuará el tamaño y número de bisagras a las necesidades de su función.

Cerrajería

Las cerraduras serán marca Schlage o similar aprobada por los proyectistas.

Estilo : Tulip

Acabado : 28 (aluminio satinado)

Los tipos serán:

A-52-WD, con llaves de seguridad por un lado y botón de presión interior en puertas de laboratorios y oficinas.

A-87-PD, con perilla exterior siempre fija, interior libre o fija con la llave, en puertas de salida de emergencia en dos extremos de los corredores.

A-80-WS, cierra o abre con la llave, la perilla interior siempre libre para las puertas de salida hacia la zona de servicio, en tratamiento de desagüe y sala de filtros (2° piso)

A-40-S, con llave de emergencia al exterior y botón de presión por el interior, en todos los baños y vestuarios.

Las mamparas de cristal y la puerta de ingreso al auditorio tendrán cerraduras de cilindro y cerrojo con hojas batientes de vaivén.

La puerta de escape del auditorio tendrá cerradura con barras de emergencia hacia el exterior.

Las puertas especiales de las esclusas de acero a zonas contaminadas y AIR-LOCK tendrá cerraduras con manija de presión para conseguir hermeticidad.

La puerta de escape de la zona NBS3 tendrá cerradura controlada con volante giratorio.

Retorno automático

Todas las mamparas y puertas de ingreso a recepción, pasaje, auditorio, laboratorios, baños y vestuarios llevarán mecanismo de retorno automático.

B.2.2.10 CRISTALES Y SIMILARES

Cristal

Mientras que en el exterior se usará cristal laminado color bronce, en las mamparas, puertas y las ventanas interiores se usará cristal laminado incoloro de 8 y 10 mm de espesor según el tamaño. Las características generales se encuentran en los planos de Detalles de Arquitectura, donde figuran todos los accesorios y las dimensiones de todos los vanos. Todas las ventanas de los laboratorios serán de cristal fijo, herméticamente montadas. Las ventanas de oficinas, biblioteca y sala

de refrigerio, así como las de dependencia de servicio tendrá hojas batientes.

Además de los elementos de felpa, tiras de neoprene, selladores de silicona y demás detalles que se encuentran proyectados, deben considerarse incluidos en la partida todos los accesorios de aluminio que aseguren el total y adecuado funcionamiento de ella, tales como cortavientos o "mullions", frenos, piezas complementarias de cerrajería, cartelas, etc.

B.2.2.11 PINTURA

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintará todas las superficies de albañilería y la carpintería de metal. En la zona de laboratorios se usará pintura epóxica en muros y de poliuretano en la carpintería de fierro.

La zona administrativa y de servicio, así como las superficies exteriores tendrá pintura látex y esmalte en la carpintería.

Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material. Antes del pintado de cualquier ambiente, todo trabajo terminado en él área será protegido contra salpicaduras y manchas.

Pintura Látex

A las superficies que llevarán pintura látex se les aplicará sellador para paredes blanco, para imprimir la superficie nueva (sin pintura) o previamente pintadas antes del acabado final. El sellador a utilizar deberá ser de la misma calidad de la pintura látex a aplicar.

Se deberán tomar las precauciones para evitar perjuicios, después de concluida la obra. En las superficies nuevas el número de manos que corresponde es de dos manos. Con relación a la calidad de las pinturas látex a base de látex acrílico y pigmentos de alta calidad, se podrán usar tipo Vencilátex (Vencedor), Excello Látex (Sherwin Williams), Tecknomate (Tekno), Superlátex (FAST) o de similares especificaciones técnicas.

El Sellador para Muros será a base de Látex acrílico incorporando resinas alquídicas y pigmentos estabilizados a la acción del medio ambiente y la luz, de excelente adherencia y resistencia al lavado tales como el Oleo Mate Sherwin William, Tekno o de similares especificaciones técnicas.

Pintura esmalte

Se usará en toda la carpintería metálica del pabellón de servicio. El anticorrosivo a usar en la carpintería metálica deberá ser rojo del tipo convencional alquídico y luego dos manos de esmalte sintético a base de resinas alquídicas con pigmento de gran estabilidad marca Sherwin Williams, Tekno, Vencedor o de similares especificaciones técnicas.

Para efectos de mantenimiento llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se deberá evitar asentamientos por medio de un batido previo a la aplicación y así garantizar uniformidad en el color.

Pintura epoxica

La pintura epóxica será del tipo epóxico – poliamida de acabado satinado, de gran adhesión y excelente flexibilidad, alta resistencia al impacto y elevada resistencia química que le permita soportar el contacto con derrames, salpicaduras de soluciones ácidas, alcalinas a temperatura ambiente.

Antes de proceder a su aplicación la superficie debe estar seca y libre de pintura envejecida, polvo, suciedad, grasas, aceite o cualquier otro contaminante. Además deberá estar libre de imperfecciones, grietas poros y las sopladuras deberán resanarse. Se aconseja neutralizar la superficie con una solución de ácido clorhídrico diluida en agua en proporción de 1:2 partes en volumen hasta la formación de burbujas o espuma.

Después de que la solución haya dejado de producir burbujas, enjuagar con abundante agua y dejar secar por lo menos 24 horas. Los productos a ser mezclados no deberán ser diluidos por separado. Los componentes deberán ser mezclados según las indicaciones del

fabricante. Los materiales y equipos deberán ser limpiados con disolvente de la pintura luego de su uso.

Esmalte poliuretano

La pintura esmalte poliuretano, será de gran resistencia química, adhesión y resistencia al impacto, de acabado brillante.

La superficie deberá estar limpia de suciedad, polvo, grasa y óxido; se podrá hacer una limpieza manual con solvente. Igualmente los componentes deberán ser mezclados según las indicaciones del fabricante y los materiales y equipos deberán ser limpiados con disolvente de la pintura luego de su uso.

B.2.2.12 APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS

Inodoros

Serán de loza vitrificada de color blanco para fluxómetro. Los asientos tapas y bisagras serán de plástico pesado. Los tirafones o tornillos de sujeción al piso irán con masilla especial y cubiertos con plaquetas de loza.

Los tipos de aparatos sanitarios en general, deberán ser escogidos por el control arquitectónico de entre las muestras de modelos existentes en el mercado local.

Lavatorios tipo ovalín

Serán de loza vitrificada de color blanco, de primera clase, marca TREBOL o similar, de empotrar, con grifería de una o dos llaves marca VAINSA o similar. La superficie de apoyo será de concreto con acabado de formica premoldeada en la zona de servicio y de CORIAN o similar en la zona de laboratorios, en colores a definir con la inspección arquitectónica. Llevarán llaves de bronce cromado, desagüe automático de 1.1/4", trampa "P" de 1.1/4, tubo de abasto con llave de paso y en general, todos los elementos visibles cromados.

Duchas

Batería de llaves de combinación marca VAINSA o similar, con brazos portadores de cabezas regulares y rejilla de sumidero de 3", todo ello

cromado. Las puertas tendrán marcos y bastidores de aluminio con superficie de acrílico traslucido y deber cerrar herméticamente. Entre zona NBS 2 y 3 y NBS 3 y 4 deben estar intertrabadas.

Papelera de losa

De empotrar en los muros de albañilería de loza blanca de primera. Sus ejes serán de madera o plásticos. Se proveerá una unidad junto a cada inodoro.

Jaboneras

Todas las duchas llevarán jaboneras de losa blanca importadas.

Espejos

Estos serán de cristal de 4 mm de la medida indicada en los planos con tratamiento contra la humedad, con bordes biselados, pegados al tarrajeo y enrasados al cerámico del muro. No deberán deformar las imágenes.

Colocación de aparatos sanitarios

En estas subpartidas se consideran todos los gastos de mano de obra y albañilería que se relacionan con la puesta en sitio del equipamiento sanitario y que figuran en las partidas de instalaciones.

Duchas de emergencia y lavaojos

En los pasajes de laboratorios (NBS 2 y NBS 3), se indica la ubicación de duchas de emergencia con lavaojos marca ENCON o similar. Estarán montadas en el piso, con tubería de fierro galvanizado, con cabeza y rociadores de plástico y tirador de acero inoxidable.

Lavatorio con pedal

Instalado en el laboratorio de Virología (NBS 3) será de acero inoxidable, con grifería de cuello de ganso y pedal de pie.

B.2.2.13 COBERTURAS

La cobertura del techo será de ladrillo pastelero sobre torta de barro de 2" de espesor en toda el área techada, fraguándose con mortero de cemento - arena en proporción de 1:3.

B.2.2.14 REVESTIMIENTOS DE GRADAS Y ESCALERAS

Forjado y revestimiento de gradas y descanso de escalera con cerámica y terrazo

Comprende los trabajos de forjado (tarrajeo grueso) y revestimiento de los pasos, contrapasos, descansos y contrazócalos de las escaleras, conforme a lo señalado en los planos. El forjado tendrá una base de 2,0 cm con mezcla cemento - arena de proporción 1:4; y acabado de 0,8 cm con mezcla 1:2.

En cuanto al revestimiento sobre el forjado previo, será con granalla blanca y cemento en las superficies que corresponden a los descansos, los pasos y contrapasos. Llevará loseta cortada en los pasos y contrapasos como se muestra en los planos.

Forjado y revestimiento de gradas y descanso de escalera con polimero

Los trabajos de forjado serán similares al forjado para el terrazo, con acabado pulido cumpliendo con las mismas características mencionadas para el piso de polímeros.

B.3 ESPECIALIDAD INSTALACIONES SANITARIAS

B.3.1 Generalidades

Esta especificaciones todas las redes sanitarias de agua y desagüe, así como sus pruebas respectivas para los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Contra Incendio y Evacuación de Aguas Residuales, que forman parte del proyecto.

B.3.2 Especificaciones

B.3.2.1 Disposiciones Generales

En lo posible las presentes especificaciones técnicas deben de ser respetadas, tanto en las características de los materiales y equipos, como en la ejecución de los trabajos utilizándose las practicas modernas y la mano de obra de la mejor calidad.

B.3.2.2 Materiales

A) REDES DE AGUA

Tuberías y redes exteriores

La tubería y accesorios para la tubería de alimentación a la cisterna así como de distribución en el área de servicio, serán de PVC rígido, clase 10, unión simple presión, con pegamento.

Las válvulas serán del tipo y diámetro indicado en los planos, de bronce para una presión de trabajo de 10 kg/cm².

Redes Interiores en el Laboratorio

Las tuberías y accesorios serán de acero inoxidable , unión soldada clase 10.

Las válvulas serán de acero, del diámetro y tipo indicados en los planos.

B) REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO

Las tuberías y accesorios serán de acero, sin costura tipo Schedule 40, unión soldada hasta 32" y bridas para diámetros mayores.

Las válvulas serán de acero inoxidable soldados para diámetros hasta 2" y bridas para mayores diámetros.

C) REDES DE DESAGUE Y VENTILACION

Redes interiores en el Nivel 3 y 4

Las tuberías y accesorios serán de acero inoxidable, unión soldada.

Los registros será de acero inoxidable con tapa y rosca de fácil operación.

Redes interiores en el Nivel 2, zona administrativa y de servicio

Las tuberías y accesorios serán de PVC rígido, unión a simple presión, para fluidos sin presión tipo pesada.

Los registros serán de bronce cromados con tapa y rosca de fácil operación.

Redes exteriores

Las tuberías serán de PVC rígido, unión a simple presión o unión flexible, según sea el diámetro, para fluidos sin presión.

Las cajas de registros serán de concreto prefabricado o albañilería, de las dimensiones indicadas en los planos, impermeabilizadas y con media caña en el fondo. Llevarán marco y tapa de concreto.

B.3.2.3 Instalación y Pruebas

A) INSTALACIÓN

Instalación

Las tuberías y accesorios serán instaladas utilizando materiales de óptima calidad y siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

Las redes de agua en el Laboratorio se instalarán vistas, colgadas del techo o adosadas a los muros, según recorrido, utilizando colgadores y soportes adecuados.

La ubicación de las salidas serán coordinadas y verificadas por los equitadores.

Las redes de agua contra incendio irán empotradas y se protegerá con dos manos de pintura anticorrosiva antes de cubrirse.

Las redes de desagüe irán enterradas en el piso o vista en lugares según indique el plano.

B) PRUEBAS

Pruebas

Una vez terminada la instalación o parte de ella y antes de cubrirla se someterá a la prueba hidráulica que consiste en:

Para agua potable: llenar con agua, eliminando el aire contenido en la tubería y someterla a una presión igual a 1.5 veces la presión de trabajo, durante por lo menos 30 minutos, observando que no se produzca fugas o filtraciones.

Para desagüe: llenar el tramo después de haber taponado las salidas mas bajas, debiendo permanecer lleno sin presentar fugas por lo menos 3 horas.

C) DESINFECCIÓN

Desinfección

Se realizara antes de poner en servicio las instalaciones de agua potable. La tubería será lavada previamente y luego se inyectara una solución compuesto de cloro de porcentaje de pureza conocido y de tal concentración que se obtenga un dosaje de 40 a 50 ppm de cloro, repitiéndola durante 2 horas y operando las válvulas. Luego se expulsar toda el agua clorada, llenándose la tubería nuevamente con agua para consumo.

B.4 ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS

B.4.1 Generalidades

Estas especificaciones intervienen todos los acabados vistos de obra, junto con todas las notas y detalles que aparecen en los planos arquitectónicos, forman parte del proyecto.

B.4.2 Especificaciones

B.4.2.1 CONDUCTOS

- Las tuberías de alimentadores generales a tableros serán de PVC-P.
- Las tuberías de alimentadores de salidas de fuerza serán de PVC-P.
- Las tuberías para los circuitos de distribución de alumbrado, tomacorrientes y salidas especiales serán de plásticos PVC-P, salvo indicación contraria.
- Las tuberías que estarán a la intemperie serán tipo Conduit.
- Los sistemas de conductos en general, deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:
 - a) Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja, o de accesorio a accesorio, estableciendo una adecuada continuidad en la red de conductos.

- b) No se permiten la formación de trampas o bolsillos para evitar la acumulación de humedad.
- c) Los conductos deberán estar enteramente libres de contactos con otras tuberías de instalaciones y no se permitirán su instalación a menos de 15 cms. de distancia de tuberías de agua caliente.
- d) No son permisibles más de 2 curvas de 90 grados entre caja y caja, debiendo colocarse una caja intermedia.
- e) Las tuberías deberán unirse a las cajas con tuerca y contratuerca pudiendo utilizarse conector de PVC-P del tipo presión.
- f) Las curvas serán de procedencia de los fabricantes de las tuberías y no se permitirá la elaboración de curvas en obra sino con máquina hidráulica curvadora.
- g) Las tuberías que se tengan que instalar directamente en contacto con el terreno deberán ser protegidas con un dado de concreto pobre de 15 cms. de espesor en toda su longitud.
- h) Todas las tuberías deben ser instaladas con un alambre galvanizado No.16, para efectuar el cableado respectivo, tanto en las del 1er. sistema de energía como en las de comunicaciones o servicios especiales.
- i) Todas las salidas deberán ser sellados para evitar el ingreso de algún material.

B.4.2.2 CAJAS

- Todas las salidas para derivaciones o empalmes de la instalación se harán con cajas metálicas de fierro galvanizado en caliente.
- Las cajas para derivaciones (tomacorrientes, centros, etc.) serán de fierro galvanizado de los tipos apropiados para cada salida. Tipo pesado americano, de una sola pieza. No se aceptarán cajas con orejas soldadas, tendrán de fondo 2”.

- Las cajas de empalme o de traspaso hasta donde lleguen tuberías de 35 mm. ϕ o más serán fabricadas especialmente de plancha de fierro galvanizado Zinc - grip.
- El espesor de la plancha en cajas hasta de 0.30 x 0.30 m. (12" x 12"), serán de 1.65 mm. (No.16 U.S.S.G.)
- Las caja telefónicas y de computo serán tipo "B"y "C"
- Las cajas mayores de 0.30 x 0.30 m. serán fabricadas con planchas galvanizadas zinc-grip de 2.4 mm. de espesor (No.12 U.S.S.G.) Las tapas serán del mismo material empernadas. En las partes soldadas que ha sido afectado el galvanizado deberá aplicarse una mano de pintura anticorrosiva, y las cajas mayores de 0.60 x 0.60 m. serán fabricadas con refuerzo de estructura angular de 3/32" en todos sus bordes.
- Las cajas para salidas especiales serán de fierro galvanizado y de dimensiones indicadas en el plano, siendo previamente coordinado con el Equipador del Sistema.

B.4.2.3 CONDUCTORES:

- Los conductores de distribución, alumbrado y tomacorrientes dentro de las tuberías serán de cobre con forro de material termoplástico T.W. y se usará como mínimo el calibre 4 mm. salvo indicación; para la derivación del centro de luz, el artefacto empleará conductor flexibles GTP o siliconado para temperatura. El conductor para el alumbrado exterior será tipo NYY.
- Todos los conductores de alimentación a tableros de alumbrado, tomacorrientes, tableros de fuerza, salidas de fuerza serán del tipo THW. 1000V.
- Los conductores de sección superior al calibre 10 mm² serán cableados.
- Los sistemas de alambrado en general deberán satisfacer los requisitos básicos:

- a) Antes de proceder al alambrado, se limpiarán y secarán los tubos y se barnizarán las cajas.
- b) Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.
- c) Los empalmes de los conductores de todas las líneas de alimentación entre tableros se harán soldados o con grampas o con terminales de cobre, protegiéndose y aislándose debidamente con cinta de jebe autovulcanizante.
- d) Los empalmes de las líneas de distribución se ejecutarán en las cajas y serán eléctrica y mecánicamente seguros protegiéndose con cinta de gutapercha y cinta de jebe, hasta obtener como mínimo el mismo espesor de aislamiento del conductor.
 - El alambrado de los sistemas de corrientes débiles serán ejecutados por los suministradores de los equipos o por el Contratista con supervigilancia de dichos suministradores.
 - En todas las salidas para equipos se dejarán conductores enrollados adecuadamente en longitud suficiente para alimentar las máquinas, de por lo menos 1.5 m. de longitud de cada línea.

B.4.2.4 ACCESORIOS PARA LA SALIDA

Los accesorios para salidas consideradas, deberán cumplir con las disposiciones del Código Nacional de Electricidad.

a) **Placas:**

Serán de la serie "LIVING" de Ticino, color a seleccionar por el Arquitecto con placa metálica.

b) **Interruptores para Control de Alumbrado y Pulsadores:**

Serán unipolares, bipolares, de 10 A. mínimo 250 V. de empotrar, del tipo de balacín para operación silenciosa, los contactos serán plateados. Cumplirán con la Norma Técnica Nacional ITINTEC. Serán de la Serie LIVING.

c) Tomacorrientes con Espiga a Tierra:

Incluye doble tomacorriente de material aislante y resistente para dos polos y con espiga a tierra, para horquillas tipo chato las de energía y ovalado la de tierra, con bornés para conductores hasta 10 mm² de calibre, correctamente aislados. Deberán ser cambiables con sus elementos y tornillos de sujeción a la caja y placa, serie LIVING de Ticino.

Los tomacorrientes deberán ser para 250 Voltios de 15 amperios mínimo y la configuración de polos chatos en paralelo, pudiendo utilizarse dados con salida universal.

El tomacorriente deberá sellar herméticamente con la placa.

d) Tomacorrientes a Prueba de Agua:

Serán bipolares de empotrar para instalación exterior a prueba de intemperie, con tapa y charnella de cierre hermético, para 250 Voltios de tensión nominal (mínimo).

B.4.2.5 ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN:

Los artefactos que se especifican son los correspondientes a la iluminación del área del ámbito del Proyecto los que deberán ser presentados por el Suministrador al Propietario a más tardar 30 días después del otorgamiento de la Buena Pro a la Compañía Constructora y tal como figuran en los planos los artefactos tendrán su puesta a tierra correspondiente.

El fabricante de artefactos deberá suministrar artefactos de primera calidad, construidos con planchas metálicas fosforizadas de acuerdo a normas y según espesores especificados con el tratamiento anticorrosivo ejecutado en las mejores condiciones. Las partes y accesorios deben ser de primer uso, debidamente garantizados y probados.

No deberán instalarse con conexiones visibles que pongan en riesgo la seguridad de instalación.

Los balastos de los artefactos fluorescentes deberán ser de tipo seco sin resina, de alto factor de potencia para arranque normal, salvo aquellos electrónicos especificados en planos.

Los artefactos de iluminación serán del tipo para adosar y empotrar según la denominación de los planos y estarán contruidos.

B.4.2.6 PRUEBAS:

Resistencia Mínima de Aislamiento.-

- a) La resistencia de aislamiento de los tramos de la instalación eléctrica, ubicados entre dos dispositivos de protección contra sobre corriente, o a partir del último dispositivo de protección, desconectado todos los artefactos que consuman corriente, deberá ser no menor de 1000 Ω (p.e.: 220 K ; es decir, la corriente de fuga no deberá ser no mayor de 1 mA, a la tensión de 220 V. Si estos tramos tienen una longitud mayor a 100 m., la corriente de fuga se podrá incrementar en 1 mA, por cada 100 m. de longitud o fracción adicionales.
- b) En áreas que poseen dispositivos y equipos a prueba de lluvia, probados, no se requerirá cumplir con: Item a) anterior, pero la resistencia de aislamiento no deberá ser menor de 500 Ω .

Pruebas a Efectuarse:

- a) Las pruebas a llevarse a cabo, son las siguientes:
 - Entre cada uno de los conductores activos y tierra.
 - Entre todos los conductores activos.

Esta prueba se necesita sólo para los conductores situados entre interruptores, dispositivos de protección y otros en los cuales el circuito puede ser interrumpido.

- b) Durante las pruebas, la instalación deberá ser puesta fuera de servicio por la desconexión en el origen de todos los conductores activos y del neutro.

c) Las pruebas deberán efectuarse con tensión directa por lo menos igual a la tensión nominal. Para tensiones nominales menores de 500 V. (300 V fase - neutro), la tensión de pruebas debe ser por lo menos de 500 V.

Aplicación del Código Nacional de Electricidad:

Para todo lo no especificado en el presente capítulo, es válido el Código Nacional de Electricidad en vigencia aprobado por la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas.

Sistema de Tierra.-

El proyecto contempla una red de tierra independiente para el Sistema de Energía y para los sistemas de comunicaciones con conexión hasta la barras de tierra instalados en los Tableros de Distribución.

Pozo de Tierra.-

Se utilizará como aditivo el compuesto Gel, con sulfato de cobre (SANICKGEL, LABORGEL, THORGEL).

La excavación se realizará de una dimensión de 0.80 x 0.80 mts. y una profundidad de 0.50 mts. más que la longitud de la varilla.

Se aplicará capas de tierra de cultivo de baja resistividad eléctrica, previamente cernida de 0.50 mts. cada una, las que serán humedecidas y compactadas.

El electrodo se instalará conjuntamente con las capas de tierra.

La aplicación del aditivo se realizará estrictamente según las recomendaciones del fabricante, utilizando abundante agua.

El pozo tendrá marco y tapa de concreto de 0.40 x 0.40 mts. según detalle del plano.

Electrodos.-

Será una varilla de cobre electrolito al 99.90%, con extremo en punta del diámetro y la longitud indicada en los planos.

Conectores.-

Se utilizarán los conectores para conexión entre electrodo y conductor, entre conductores y con tableros y equipos, serán ejecutados con conectores de cobre, similar al tipo AB fabricado por JOSLYN.

Conductores.-

Serán de cobre electrolítico 99.9%, temple suave, del tipo desnudo; podrá utilizar conductor tipo TW en caso sea aprobado por la Supervisión.

Pruebas.-

Una vez instalado el sistema de puesta a tierra se utilizará un telurómetro, para la verificación de la resistencia individual de cada pozo, luego se verificará el sistema integral.

La resistencia a tierra máxima obtenible por el sistema no deberá ser mayor de 20 ohmios (Media Tensión), 10 ohmios (baja tensión) y 5 ohmios (computo central telefónica).

B.4.2.7 TABLEROS ELÉCTRICOS DE ALUMBRADO, TOMACORRIENTES Y FUERZA:

Estarán formados por dos partes:

A) Gabinete:

a) Caja: Serán del tipo para empotrar en la pared, construida de fierro galvanizado de 1.5 mm. de espesor, debiendo tener huecos ciegos en sus costados, de diámetro variados 20 mm. 25 mm. 35mm, etc. de acuerdo con los alimentadores. Las dimensiones de las cajas serán las recomendadas por los fabricantes, debiendo tener como máximo cuatro tamaños diferentes de cajas. Deberá tener espacio necesario por los cuatro costados para poder hacer todo el alambrado en ángulo recto.

b) Marco y Tapa.-Serán contruidos del mismo material que la caja, debiendo estar empernado interiormente a la misma.

El marco llevará una plancha que cubra los interruptores.

La tapa deberá ser pintada en color gris oscuro, y en relieve debe llevar la denominación del tablero.

En la parte interior de la tapa llevará un compartimiento donde se alojará y asegurará firmemente una cartulina blanca con el

Directorio de Circuitos, este Directorio deber ser hecho con letras mayúsculas y ejecutado en imprenta.

Dos copias, igualmente hechas en imprenta, deben ser remitidas al Propietario.

Toda puerta llevará chapa y llave tipo botón, cerradura universal amaestrada, debiendo ser tapa de una sola hoja.

c) Barras y Accesorios.-

Las barras deben ir aisladas de todo el gabinete, de tal forma de cumplir exactamente con las especificaciones de Tablero de Frente Muerto.

Las barras serán de cobre electrolítico de capacidad mínima.

INTERRUPTOR GENERAL	BARRAS
30 - 60 - 100	200 Amp.
150 - 200 - 400	500 Amp.
500 - 600 - Amp.	1000 Amp.

Traerán barra para conectar las diferentes tierras de todos los circuitos, estos se harán por medio de tornillos, debiendo haber uno final para la conexión a la red de tierra. Los tornillos serán de bronce.

B) Interruptores.-

Serán del tipo termomagnéticos, aprobados con norma UL.

La conexión de los alambres deber ser lo más simple y segura, las orejas serán fácilmente accesibles la conexión eléctrica deber asegurar que no ocurra la menor pérdida de energía por falsos contactos.

Deben ser del tipo intercambiable, de tal forma que los interruptores puedan ser removidos sin tocar los adyacentes.

El alambrado de los interruptores debe ser hechos por medio de terminales de tornillos con contactos de presión de bronce o de fierro galvanizado. Los interruptores deben llevar claramente marcados las palabras FUERA (OFF) y SOBRE (ON). Protección contra sobrecarga por medio de placa bimetálica y con contactos de aleación de plata de tal forma que aseguren un excelente contacto eléctrico disminuyendo la

posibilidad de picaduras y quemado. Deben ser apropiados para trabajar en las condiciones climáticas de la zona donde van a ser instalados.

Serán monofásicos y trifásicos, para 220 voltios, 60 ciclos por segundo de los rangos 15, 20, 30, 40, 50, 70, 90 y 100 amperios con 10,000 amperios de interrupción de corriente asimétrica a 240 voltios, y de los 125 amperios de 18000 amperios de interrupción de corriente asimétrica.

Los interruptores bipolares y tripolares serán del tipo de disparo común interno de las capacidades indicadas en planos y similares a los fabricados por Heineman, Westinghouse, General Electric.

B.4.2.8 TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION

Transformador trifásico fabricado con núcleo de hierro silicoso de grano orientado laminado en frío y arrollamientos de cobre electrolítico de alta conductividad, sumergido en aceite dieléctrico de las siguientes características.

Tipo	:	Convencional
Potencia nominal	:	600 KVA
Relación de transformación	:	10.00/230 V
Regulación	:	+/-2x2.5%
Grupo de conexión	:	Dyn5
Frecuencia	:	60 Hz
No de fases	:	3
Clase a aislamiento	:	Ao
Enfriamiento	:	ONAN
Altura	:	500m M:S:N:M
Nivel aislamiento Primario	:	15.5/34/95 KV
Nivel de aislamiento secundario	:	0.6/2.5 KV
Bil exterior	:	125 KV
Servicio	:	continuo
Norma de fabricación	:	Indicado por el proveedor

Accesorios

- Placa Características
- Conmutador de tomas con mando la tapa para ser accionado sin tensión y con bloqueo mecánico en cada posición
- Tanque conservador con indicador de nivel de aceite.
- Pozo termometrico
- Orejas de izamiento para levantar la parte activa o el transformador completo.
- Perno para conexión de puesta a tierra de la cuba del transformador .
- Grifo de vaciado y extracción de muestras de aceite.
- Tubo para llenado de aceite con tapón incorporado.

B.4.2.9 ALUMBRADO EXTERIOR

Para el alumbrado exterior se considera iluminar la zona de estacionamiento, considerando lo siguiente:

Zanjas

La zanja será de 0.55 x 0.70, el relleno y compactación se efectuarán con material seleccionado y propio como lo indican en los planos.

Conductores

Los conductores a emplear será del tipo NYY de secciones de 2-1x6mm² y 3-1x6mm² para 1 KV y en todo el recorrido se colocará cinta señalizadora.

Luminarias

Las luminarias son del tipo Farola E35.PO de 70W vapor de sodio de Jofel.

Postes de F° G°

Los postes serán de 4.50mt. de altura, previo al empotramiento se cubrirá con alquitrán y será forrado con tocuyo, el diámetro de tubo es de \varnothing 4".

Buzones

Los buzones para la red de Distribución son de 0.80 x 0.80 x 0.80 y para los Alimentadores a los Tableros Generales son de 0.80 x 0.80 x 1.10, todos los buzones serán de Concreto Armado $f_c = 175\text{kg/cm}^2$ y tendrán un drenaje con piedras (confitillo) Verificar los acabados con los planos.

Zanjas para Alimentadores

La zanja será de 0.80 x 1.10, el relleno y compactación se efectuarán con material seleccionado y propio como lo indican en los planos.

B.5 ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

B.5.1 Generalidades

Estas especificaciones intervienen todos los acabados vistos de obra, junto con todas las notas y detalles que aparecen en los planos arquitectónicos, forman parte del proyecto.

El local comprende de tres tipo de niveles de laboratorio, nivel II, nivel III y nivel IV, además de zonas administrativas, interconectadas por pasadizos. En general todo el local esta climatizado con aire acondicionado a 75°F y 50% HR. Menos los dos ambientes de insectarios que están a 80°F y 70% HR.

De acuerdo al requerimiento del INS., solo la zona de laboratorios de seguridad nivel III y IV llevará despresurización. Los niveles de presión negativa (presión negativa con respecto a la atmosférica) o "degrade" se muestra en la siguiente página.

La inyección de aire climatizado será de 100% aire exterior filtrado y la extracción para despresurizar será independientemente, con extractores y cajas con filtros de alta eficiencia tipo HEPA 99.97% y pre filtro de 30 a 40% de eficiencia. Estas cajas estarán en un cuarto de filtros ubicado en el techo del local.

B.5.2 Especificaciones de Equipos

B.5.2.1 UNIDAD ENFRIADORA DE AIRE EXTERIOR(UAE)

Estas unidades serán del tipo "DRAW THROU" horizontales, compuestas de secciones modulares.

Gabinete

Todas las secciones modulares que componen el gabinete integral de la unidad se construirán con planchas de fierro galvanizado pesado (heavy gage), en forma de paneles removibles para permitir reparaciones y mantenimiento de las piezas componentes. Todos los paneles removibles contarán con empaquetaduras para asegurar su hermeticidad; las secciones modulares estarán adecuadamente reforzadas por medio de estructuras metálicas, conformadas por angulares o canales de fierro galvanizado, que garanticen la solidez y rigidez de la unidad (igual que gabinete de filtrado).

Las secciones modulares que encierran el serpentín y el ventilador se forrarán en la totalidad de la superficie interior con un material adecuado para aislamiento térmico, consistente en planchas de 1 pulgada de espesor, como mínimo de lana de vidrio de densidad equivalente a 1.5lb/pie^3 que llevará además una capa de material adecuado (Neoprene o similar) en su superficie exterior para evitar que el aislamiento se erosione con el paso del aire.

El aislamiento se adherirá a la superficie interior del gabinete por medio de un pegamento especial a prueba de agua, adecuado y de garantía. Toda la estructura de refuerzo y planchas que conforman las diferentes secciones modulares del gabinete y sus accesorios componentes, con excepción del serpentín, necesariamente se protegerán contra la corrosión por medio de limpieza química, fosfatizado y pintura al horno de todas las piezas metálicas, terminándose con un tratamiento adecuado que permita la instalación de las unidades en ambientes exteriores, sin sufrir las inclemencias del clima húmedo.

El gabinete contará con bandeja de drenaje, que obligatoriamente debe cubrir todo el área de apoyo del serpentín de enfriamiento, para

recepcionar el agua de condensación. Estará aislado con material térmico que sea además resistente a la corrosión (Elostímero) y tendrá conexiones roscadas a ambos lados de la bandeja.

Ventiladores

Cada unidad estará equipada con ventiladores centrífugos silenciosos de doble ancho y doble entrada, con hojas inclinadas hacia adelante (Forward Curved Blades), balanceados estática y dinámicamente como un solo conjunto con sus ejes. Los ejes serán de acero e irán apoyados en chumaceras, que estarán montados rígidamente en la estructura metálica de la sección modular correspondiente al gabinete.

Los rotores del ventilador serán unidos a sus ejes por medio de chavetas especiales.

Después del ensamblaje de los ventiladores en el gabinete, la unidad completa deberá necesariamente pasar una prueba antivibratoria final, balanceando la unidad como un todo estática y dinámicamente. Los ventiladores serán accionados por medio de motores eléctricos a través de fajas y poleas de paso variable seleccionadas con un factor de seguridad de 1.4 sobre el caballaje al freno (brake HP) del motor. La unidad contará con una base metálica galvanizada con tensor de fajas para el montaje del motor eléctrico y además contará con guardafajas galvanizadas.

La velocidad del aire no será mayor de 700 pies por minuto (210 metros/minuto), a través del serpentín de enfriamiento de aire; es decir la "Face Velocity".

Los motores serán para frecuencia variable..

Serpentín de Enfriamiento

Cada unidad contará con serpentines de refrigeración y deshumidificación del aire que tendrán como medio de refrigeración el agua helada la temperatura indicada en los cuadros, producida en la planta central de enfriamiento de agua.

Estará construido de tubos de cobre alternados (staggered) con aletas corrugadas de aluminio, unidas a los tubos por expansión mecánica solamente.

Estarán diseñados para una presión máxima de trabajo de 250-300 PSIG bajo agua.

Todos los serpentines contarán con las previsiones necesarias que permitan su drenaje total, y que sus circuitos sean no atorables. Contarán además obligatoriamente con purgadores de aire automáticos. Los serpentines se ensamblarán en la sección modular correspondiente a la unidad, por medio de unos carriles adecuados que cubran toda la longitud del serpentín y que soporten y aseguren firmemente el serpentín a la unidad lo más herméticamente posible.

Todas las unidades (100% aire exterior), tendrán serpentines con 8 – 10 filas aproximadamente.

Filtros de Aire

Cada unidad contará con una sección modular especial en donde se instalarán los filtros de aire que constarán de un prefiltro Standard de 30-40% de eficiencia 2" de espesor y filtros HEPA de 99.97% de eficiencia. Esta sección contará con puerta de acceso adecuada para permitir el cambio y mantenimiento de los filtros.

B.5.2.2 UNIDAD ENFRIADORA DE AIRE (UMA).

Estas unidades serán del tipo "DRAW THROU" horizontales, compuestas de secciones modulares.

Gabinete

Todas las secciones modulares que componen el gabinete integral de la unidad se construirán con planchas de fierro galvanizado pesado (heavy gage), en forma de paneles removibles para permitir reparaciones y mantenimiento de las piezas componentes. Todos los paneles removibles contarán con empaquetaduras para asegurar su hermeticidad; las secciones modulares estarán adecuadamente reforzadas por medio de estructuras metálicas, conformadas por

angulares o canales de fierro galvanizado, que garanticen la solidez y rigidez de la unidad.

Las secciones modulares que encierran el serpentín y el ventilador se forrarán en la totalidad de la superficie interior con un material adecuado para aislamiento térmico, consistente en planchas de 1 pulgada de espesor, como mínimo de lana de vidrio de densidad equivalente a 1.5lb/pie³ que llevará además una capa de material adecuado (Neoprene o similar) en su superficie exterior para evitar que el aislamiento se erosione con el paso del aire.

El aislamiento se adherirá a la superficie interior del gabinete por medio de un pegamento especial a prueba de agua, adecuado y de garantía. Toda la estructura de refuerzo y planchas que conforman las diferentes secciones modulares del gabinete y sus accesorios componentes, con excepción del serpentín, necesariamente se protegerán contra la corrosión por medio de limpieza química, fosfatizado y pintura al horno de todas las piezas metálicas, terminándose con un tratamiento adecuado que permita la instalación de las unidades en ambientes exteriores, sin sufrir las inclemencias del clima húmedo.

El gabinete contará con bandeja de drenaje, que obligatoriamente debe cubrir todo el área de apoyo del serpentín de enfriamiento, para recepcionar el agua de condensación. Estará aislado con material térmico que sea además resistente a la corrosión (Elostímero) y tendrá conexiones roscadas a ambos lados de la bandeja.

Ventiladores

Cada unidad estará equipada con ventiladores centrífugos silenciosos de doble ancho y doble entrada, con hojas inclinadas hacia adelante (Forward Curved Blades), balanceados estática y dinámicamente como un solo conjunto con sus ejes. Los ejes serán de acero e irán apoyados en chumaceras, que estarán montados rígidamente en la estructura metálica de la sección modular correspondiente al gabinete.

Los rotores del ventilador serán unidos a sus ejes por medio de chavetas especiales.

Después del ensamblaje de los ventiladores en el gabinete, la unidad completa deberá necesariamente pasar una prueba antivibratoria final, balanceando la unidad como un todo estática y dinámicamente. Los ventiladores serán accionados por medio de motores eléctricos a través de fajas y poleas de paso variable seleccionadas con un factor de seguridad de 1.4 sobre el caballaje al freno (brake HP) del motor. La unidad contará con una base metálica galvanizada con tensor de fajas para el montaje del motor eléctrico y además contará con guardafajas galvanizadas.

La velocidad del aire no será mayor de 700 pies por minuto (210 metros/minuto), a través del serpentín de enfriamiento de aire; es decir la "Face Velocity".

Serpentín de Enfriamiento

Cada unidad contará con serpentines de refrigeración y deshumidificación del aire que tendrán como medio de refrigeración el agua helada la temperatura indicada en los cuadros, producida en la planta central de enfriamiento de agua.

Estará construido de tubos de cobre alternados (staggered) con aletas corrugadas de aluminio, unidas a los tubos por expansión mecánica solamente.

Estarán diseñados para una presión máxima de trabajo de 250-300 PSIG bajo agua.

Todos los serpentines contarán con las provisiones necesarias que permitan su drenaje total, y que sus circuitos sean no atorables. Contarán además obligatoriamente con purgadores de aire automáticos. Los serpentines se ensamblarán en la sección modular correspondiente a la unidad, por medio de unos carriles adecuados que cubran toda la longitud del serpentín y que soporten y aseguren firmemente el serpentín a la unidad lo más herméticamente posible.

Damper de cara y desvío (face and by pass damper)

La sección dampers llevará los dampers de zona y permitirá la división en el número de ductos de salida que requiere cada equipo.

Los dampers serán de hojas múltiples de acción opuesta, fabricados de fierro galvanizado mecánicamente asegurados a varillas de 5/3" de diámetro, diseñadas para rotar en guías o cojinetes de nylon montadas en un marco rígido de fierro galvanizado, que contiene las hojas y varillas del conjunto. El conjunto de dampers deberá proveerse en secciones no mayores de 1.25 metros de largo.

Las varillas accionadoras de las hojas del damper estarán accionadas por medio de un motor modulante proporcional del tipo eléctrico, que a su vez será accionado por un termostato modulante proporcional del tipo eléctrico de ambiente.

Filtros de Aire

Cada unidad contará con una sección modular especial en donde se instalarán los filtros de aire que constarán de un prefiltro Standard de 30-40% de eficiencia de 2".

Esta sección contará con puerta de acceso adecuada para permitir el cambio y mantenimiento de los filtros.

B.5.2.3 ENFRIADOR DE AGUA COMPACTO (CHILLER)

Gabinete

Esta unidad constará de una sola envoltura en donde estarán incluidos los compresores, evaporador, condensador y ventiladores del condensador.

Todas las secciones modulares que componen el gabinete integral de la unidad se construirán con plancha de fierro galvanizado pesado (heavy gauge), en forma de paneles removibles para permitir reparaciones y mantenimiento; las secciones modulares estarán adecuadamente reforzadas por medio de estructuras metálicas, conformada por angulares o canales de fierro galvanizado, que garanticen la solidez y rigidez de la unidad.

Toda la estructura de refuerzo y planchas que conforman las diferentes secciones modulares del gabinete y sus accesorios componentes se protegerán contra la corrosión por medio de limpieza química, fosfatizado y pintura al horno de todas las piezas metálicas.

Compresoras

Serán de tipo reciprocantes semi hermético de accionamiento directo por motor a 1750 RPM; cada compresor contará con control de capacidad por un sistema de descargador de cilindros controlado por la presión de succión.

Contarán con lubricación de aceite forzado, con sus respectivos filtros, recipiente de aceite, punto de suministro de aceite y calentador.

Estarán provistos de sensores de sobrecarga y con relay de protección de protección de sobrecarga en cada devanado de motor y en cada una de las tres fases respectivamente.

Los compresores estarán montados sobre amortiguadores de vibración con una eficiencia de aislamiento mínima de 95%.

Evaporador

El evaporador será del tipo carcasa tubos.

El casco será fabricado con planchas de acero al carbón; los tubos serán de cobre sin costura directamente expandidos en los cabezales, deberán tener unos elementos internos para aumentar la superficie de intercambio y generar turbulencia con lo que se consigue aumentar la transferencia de calor.

El evaporador será necesariamente construido de acuerdo al código de la ASME y estará aislado con lo menos 3/4" de espesor de cloruro de polivinil expandido o similar.

El evaporador estará diseñado para una presión de trabajo de 225 1b/pulg² en el lado del refrigerante y de 200 1b/pulg² en el circuito de agua.

Condensador

El serpentín del condensador estará conformado por tubos de cobre sin costura y aletas de aluminio mecánicamente unidos.

Los ventiladores serán del tipo helicoidal de descarga vertical y silenciosos, balanceados estática y dinámicamente; poseerán rodamientos de lubricación permanente, acoplados directamente a su motor eléctrico el cual poseerá protección térmica por sobrecalentamiento de las bobinas del motor.

Componentes del circuito de refrigeración

- Amortiguador de ruido en la línea de gas caliente.
- Una válvula Shut Off en la línea de líquido.
- Válvula Shutt Off en la succión y descarga del compresor.
- Filtro secador del tipo con elemento (cores) reemplazables.
- Indicador líquido y humedad.
- Válvula de expansión electrónica impulsada por un motor lineal de etapas, que es gobernado por microprocesador.

Tablero de protección y control

Deberá incluir como mínimo:

- Microprocesador.
- Borneros de Protección para fuerza y control.
- Interruptor de Control ON/OFF.
- Control de capacidad basado en la temperatura de salida del agua fría.
- Protección por pérdida de la carga de gas refrigerante.
- Protección por bajo flujo de agua.
- Protección por baja temperatura de agua.
- Presostato de alta y baja presión regulable.
- Protección contra falla de voltaje y fases.
- Protección por baja presión de aceite.
- Arrancador magnético tipo PART-WINDING para los compresores (ventiladores).
- Transformador para los controles.
- Relé Térmico para los motores.
- Retardadores de arranque para los compresores.

Eficiencia

La eficiencia mínima deberá ser de 9.0.

Características eléctricas

De acuerdo a lo especificado en el plano.

B.5.2.4 ELECTROBOMBAS

Las electrobombas serán del tipo centrífugo split case para trabajar a una velocidad de 1750RPM.

- La caja de la bomba será de hierro fundido.
- El impulsor será de bronce del tipo que no se sobrecargan, debidamente balanceados.
- Bomba y motor están unidos mediante pernos formando una unidad compacta.
- El impulsor está montado sobre el eje del motor especialmente diseñado para esta aplicación, evitando vibraciones y asegurando un perfecto alineamiento.
- Sello mecánico construido con elementos de acero y una, caras de cerámica y carbono.
- El accionamiento de la bomba será por medio de motor eléctrico trifásico para 60HZ - TRIFASICO.
- La bomba se conectará a las tuberías por medio de unión flexible.

B.5.2.5 EXTRACTOR CENTRÍFUGO DE SIMPLE ENTRADA (EXT)

El rodete será de hojas inclinadas hacia adelante (FORWARD CURVED BLADES), el cual será balanceado estática y dinámicamente como un solo conjunto con su eje.

El eje será de acero e irá apoyado en chumaceras con rodamientos de lubricación permanente que estará montado rígidamente a la estructura metálica.

El rodete y su carcaza serán construidos de plancha de fierro negro con un espesor mínimo de 3/32"; el rodete estará unido mecánicamente a su eje por medio de chaveta.

El ventilador o extractor será accionado por medio de motor eléctrico a través de fajas y poleas siendo la polea motriz de paso variable; el motor deberá tener base metálica con tensor de fajas y guardafajas de plancha galvanizada calibre 1/27". El motor para variación de frecuencia

La estructura metálica será de plancha de fierro negro doblado de un espesor de 1/8"; para las uniones se usarán pernos galvanizados de 1/4"X 1".

Todas las partes metálicas se protegerán contra la corrosión por medio de limpieza química, luego se aplicarán dos manos de pintura base zincromato y dos manos de pintura esmalte.

B.5.3 Especificaciones de los Materiales

B.5.3.1 REJILLAS PARA SUMINISTRO DE AIRE

Serán de doble juego de barras direccionales móviles y se fabricarán de plancha galvanizada de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- La medida máxima de una pieza es de 36"X 36"; para medidas mayores se construirán en varias piezas según detalle adjunto.
- Las rejillas hasta 18" en el lado mayor se construirán con marco de plancha de 1/27" y las aletas de plancha de 1/54".
- Las rejillas de 19" hasta 36" en el lado mayor se construirán con marco de plancha de 1/24" y las aletas de plancha de 1/40".
- Todas las rejillas serán pintadas con dos manos de pintura base zincromato y dos manos de pintura de acabado de color y tipo a definir por el propietario.
- Todas las uniones de planchas serán con soldadura de punto.

B.5.3.2 REJILLAS PARA EXTRACCIÓN O RETORNO

Serán de aletas inclinadas y se fabricarán de plancha galvanizada de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- La medida máxima de una pieza es de 36"X 36"; para medidas mayores se construirán en varias piezas según detalle adjunto.
- Las rejillas hasta 18" en el lado mayor se construirán con marco de plancha de 1/27" y las aletas de plancha de 1/54".
- Las rejillas de 19" hasta 36" en el lado mayor se construirán con marco de plancha de 1/24" y las aletas de plancha de 1/40".
- Todas las rejillas serán pintadas con dos manos de pintura base zincromato y dos manos de pintura de acabado de color y tipo a definir por el propietario.
- Todas las uniones de plancha serán con soldadura de punto.

B.5.3.3 DIFUSORES

Serán cuadrados o rectangulares fabricados de plancha galvanizada de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- Los difusores hasta 18" en el lado mayor se construirán con marco de plancha de 1/27" y las aletas de plancha de 1/54".
- Los difusores cuyo lado mayor sea superior a 18" se construirán con marco de plancha de 1/24" y aletas de plancha de 1/40".
- Todos los difusores llevarán DAMPER de hojas opuestas, fabricado con plancha galvanizada de 1/54" para difusores hasta 18" y plancha galvanizada de 1/40" para difusores mayores a 18".

- Todos los difusores serán pintados con dos manos de pintura base zincromato y dos manos de pintura de acabado de color y tipo a definirse por el propietario.
- Todas las uniones de plancha serán con soldadura de punto.

B.5.3.4 DUCTOS METÁLICOS

Se fabricarán e instalarán de conformidad a los tamaños y recorridos mostrados en los planos.

Para la fabricación de los ductos se empleará planchas de fierro galvanizado de la mejor calidad tipo ZINC-GRIP o similar.

Para la fabricación se seguirán las normas del SMACNA de Instalación y construcción de ductos y pruebas y los detalles adjuntos.

Para la ejecución de los ductos se observarán las siguientes instrucciones:

- Para ductos hasta 12" en el lado mayor se utilizará plancha de 1/54" de espesor, unidos por correderas de 1" a máximo 2.40m. entre ellas.
- Para ductos entre 13" hasta 30" en el lado mayor se utilizará plancha de 1/40" de espesor, unidos por correderas de 1" a máximo 2.40m. entre ellas.
- Para ductos entre 31" hasta 45" en el lado mayor se utilizará plancha de 1/27" de espesor, unidos por correderas de 1" a máximo 2.40m. entre ellas.
- Para ductos entre 54" hasta 84" en el lado mayor se utilizará plancha de 1/20" de espesor, unidos por correderas de 1 1/2" a máximo 1.20m. entre ellas, con refuerzos de ángulos de 1" X 1/8" entre correderas.

Los ductos se sujetarán del techo o paredes con soportes de ángulos de 1 1/2" X 1/8" y varillas redondas de fierro liso de 3/8" de diámetro con sus terminales roscados para recibir tuerca y contratuerca de amarre.

Los soportes se fijarán a techos o paredes por medio de pernos disparados con rosca igual o similar al modelo W6-20-32D12 de la marca HILTI.

Todos los soportes se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva. La distancia entre soportes no será mayor 2 m.

B.5.3.5 AISLAMIENTO PARA DUCTOS (LAN)

Todos los ductos de aire acondicionado se aislarán con colchoneta de lana de vidrio de 1", con una conductividad térmica menor o igual a 0.27 BTU*pulg/h*pie²*°F, a la cual irá adherida mediante un pegamento.

Exteriormente llevará una lámina de foil de aluminio que le da un acabado uniforme y resistente constituyendo una barrera de vapor.

Forma de ensamble:

A) La colchoneta con foil de aluminio debe colocarse ajustada alrededor del ducto por medio de suncho plástico, con los bordes bien unidos entre sí y sujetos aplicando pegamento al traslape sobresaliente de la barrera de vapor.

B) Las colchonetas con foil colocadas alrededor del ducto deben instalarse traslapando 10cm. el foil de aluminio; deben seguir el sentido longitudinal del ducto.

C) Asegurar los traslapes con grapas y sellarlos con foil de refuerzo de un ancho de 3" y pegamento.

D) Cualquier daño o perforación debe parcharse con el mismo material de foil de aluminio y pegamento.

B.5.3.6 AISLAMIENTO DE LAS TUBERÍAS PARA AGUA HELADA (ARM)

Todas las superficies de las tuberías deberán estar perfectamente limpias y secas antes de colocarse el aislamiento; previo al aislamiento de la red de agua debe haber sido sometido a pruebas de presión.

Toda la tubería para el agua helada se aislará con manguera tipo ARMAFLEX de 1" y 1 1/4" de espesor de acuerdo al plano de tuberías. Las juntas longitudinales del aislamiento deberán quedar en la parte

superior; las aberturas y grietas deberán unirse con pegamento especial recomendado por el fabricante, así como las uniones transversales y finales de las mangueras, controlando que no exista ningún punto por donde pueda condensar agua.

Los accesorios de las tuberías y soportes se aislarán moldeando planchas del mismo material y espesor que las mangueras.

En instalaciones al exterior, el aislamiento se pintará inmediatamente y antes de los siete primeros días de haberse instalado, con un esmalte tipo ARMAFINISH o Similar, para protegerlo contra los rayos ultravioleta, el ozono y los compuestos químicos suspendidos en el aire.

B.5.3.7 TUBERÍAS PARA AGUA HELADA

Deberá suministrarse e instalarse toda la tubería indicada en los planos y detallada en las presentes especificaciones.

Toda la tubería y conexiones deberán instalarse a una distancia de por lo menos 4" de otras obras, incluido el aislamiento.

La tubería deberá instalarse en forma tal de asegurar una circulación del fluido sin restricciones, eliminando las bolsas de aire y permitiendo el drenaje del agua en el punto más lejano de la red.

A) MATERIALES DE LAS TUBERÍAS

Todas las tuberías estarán de acuerdo con las normas de "AMERICAN STANDARD FOR WROUGHT IRON AND WROUGHT STEEL PIPE" SCHEDULE 40.

Las tuberías de 2 1/2" o menos serán de acero cedula 40 con conexiones de rosca para 250lb/pulg² de presión de trabajo y para mayores a 2 " serán soldadas.

Los codos, tees, bridas para tuberías de 2" o más serán de cedula 40, de acero negro y conexión para soldadura para 250lb/pulg² de presión de trabajo. Las bridas serán de cuello deslizante con pernos de acero, de cabeza cuadrada y tuercas de forma hexagonal; llevarán empaquetaduras de primera calidad.

No se permitirán codos soldados en ángulo recto o conexiones de tees a base de injertos fabricados en obra.

B) CONEXIONES

Las roscas de las tuberías y accesorios de acero hasta 2" deberán ser conformes a las especificadas por "AMERICAN STANDARD TAPER PIPE THREADAS", con cinta de teflón aplicada únicamente a la rosca macho.

Las conexiones de tuberías y accesorios de acero negro mayores de 2" serán previamente biseladas adecuadamente y luego soldadas por arco eléctrico con corriente directa de acuerdo con los standard de la "AMERICAN WELDING SOCIETY".

C) UNIÓN UNIVERSAL

Se instalarán uniones universales junto a las válvulas, equipos, bombas y serpentines. Las uniones serán de cuerpo de acero.

D) SOPORTES

La tubería utilizará soportes que permitan la continuidad de su aislamiento. Se instalarán camisas de plancha galvanizada en la parte exterior del aislamiento para el apoyo de la tubería.

Los soportes para las tuberías sobre el piso será de ángulo de 1 1/2" y 1/8" en forma de arco ancladas al piso, sobre el que irán apoyadas las tuberías aseguradas con platina de 1" x 1/8" y pernos de 1/4".

Los soportes deberán ir espaciados en 5 pies para tubería de 1" o menos y en 10 pies para tubería de 1 1/4" o más.

Los soportes se pintarán con pintura anticorrosiva.

E) VÁLVULAS Y STRAINERS

Las válvulas y strainers para tubería de 2 1/2" o menores serán de cuerpo de bronce fundido con asientos de bronce y para conexión de rosca, para la presión de 150 lb/pulg². Las válvulas y strainers para tubería de 3" o mayores serán de cuerpo de fierro fundido para conexión de brida, para la presión de 150lb/pulg².

F) PRUEBAS Y BALANCEO

Toda la tubería de agua helada previo al aislamiento deberá ser probada a una presión de 125lb/pulg² durante 24 horas para detectar fugas en las conexiones o válvulas.

El sistema de circulación de agua helada deberá balancearse para obtener los caudales de agua especificados.

B.5.3.8 TABLERO DE ARRANQUE DE ELECTROBOMBAS

Caja de plancha de fierro galvanizado de 1.2 mm. de espesor. La caja debe ser de una hoja y tener su chapa con llave, se le aplicará pintura base zincromato y luego pintura color gris martillado.

El interior del gabinete tendrá tres platinas de cobre con aisladores para la alimentación eléctrica, dos relé térmicos de sobrecarga y dos contactores, exteriormente en la tapa tendrá las botoneras de arranque y parada.

Los contactores estarán enclavados eléctricamente de tal manera que mientras una electrobomba está trabajando no puede entrar en funcionamiento la electrobomba en stand-by.

En la tapa, exteriormente, llevará un selector manual - automático para operar las electrobombas en forma manual alternativamente o automáticamente alterne cuando falle una de ellas; si para esta función son necesarios contactores auxiliares éstos se incluirán dentro del gabinete.

B.5.3.9 INSTALACIÓN DE DRENAJE

El drenaje de los equipos de aire acondicionado se conectará al sumidero indicado en el plano; se empleará tubería PVC-SAP con uniones para embonar usando pegamento adecuado.

B.5.3.10 GABINETES PARA FILTRADO

Comprende la caja plenum, que toma el aire que viene del ducto interior, seguido el Housing-Filter (Caja bastidor) que aloja los prefiltros y filtros

de alta eficiencia, luego va ha una caja de conexión, como se indica en los planos.

La caja modular ensamblada de fabrica con empaquetaduras en las juntas con silicona o gel especial para -30°C.A . material acero 304-Galvanizado 14 Gauge.

Serán similares a los indicados en planos con tapas aseguradas para la presión. El compartimiento para filtros HEPA con correderas para alojamiento sellado y sujetador de filtros.

Llevara también un borde especial para alojar las bolsas de protección. En resumen seran del tipo BAG-IN/BAG-OUT.

Normas para la fabricacion del gabinete de acuerdo a SMACNA y garantizado por ASME N510, N509.

Llevarán instrumentos de caída de presión de filtros, alarmas, y dosificador de formol.

Las dimensiones de acuerdo al numero de filtros indicados en planos.

Se realizaran pruebas de hermeticidad.

B.5.3.11 FILTROS DE ALTA EFICIENCIA.

Del tipo HEPA con eficiencia mínima 99.97%-0.3 micrones tipo C (Scan Tested). De 24"x24"x11.5", del tipo cartucho con pared exterior metálica de fierro galvanizado para ser removido por un lado de la caja "Housing". Llevara bolsas para el cercamiento del filtro, que permitirá que el filtro contaminado no este expuesto al operario que realice los cambios BAG-IN/BAG-OUT, clasificación U.L. 586, con todo el perímetro, por los dos lados de empaque con "gel seal", o sellador para quedar adherido, al canal del housing (empaque de ¾"x1/4"). Separadores de aluminio, celdas adecuadas a la eficiencia, paredes de poliuretano, etc.

B.5.3.12 PREFILTROS.

De dimensiones de 24"x24" de 2" de espesor en cantidades indicadas en plano. Para eficiencia entre 30-40% mínimo, tipo cartucho, borde en

cartón duro con sellador para prevenir el by pass, de fibra de algodón y poliéster.

B.5.4 EQUIPOS DE CONTROL

A) TERMOSTATO ELÉCTRICO MODULANTE DE AMBIENTE PARA VAV

Se proveerán los termostatos eléctricos proporcionales para el control y operación de los motores que operan los dampers de los VAV.

Tendrá un potenciómetro operado por un aditamento tipo acordeón (BELOWS) y un interruptor que haga contacto cuando el cambio de temperatura en el termostato exceda su rango de modulación; tendrá un rango de 63°F a 87°F con un diferencial de 1°F. Contará con cobertura y termómetro indicador visible en la cobertura; será del tipo para instalar en muro.

B) VÁLVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADAS

Se proveerán las válvulas de tres vías motorizadas para las unidades acondicionadoras de aire; contará cada una con un motor eléctrico proporcional especificado más abajo, que accionará a través de adecuados elementos a la válvula. Estas serán del tipo con cuerpo de bronce, el disco de las válvulas será para trabajar con temperaturas de agua de 35°F a 65°F.

C) CONTROLES DE DESPRESURIZACION AMBIENTAL

Serán del tipo sensor de diferencial de presión similar al DYWER, con control de señal de 4 a 20 m.A.

B.5.5 PRUEBAS Y BALANCEO

Las pruebas y ajustes de los equipos de aire acondicionado y ventilación serán supervisados personalmente por el Ingeniero responsable de las

instalaciones; para las pruebas y regulaciones se ceñirá a las instrucciones de los fabricantes.

Una vez que el sistema de distribución de aire se encuentre en operación, deberá balancearse conforme a los volúmenes de aire que especifican los planos, utilizándose al efecto, instrumentos aprobados para la regulación de las velocidades en el interior de los conductos y en los elementos de salida. Para la medición de la velocidad del aire en los conductos se emplearán tubos de Pitot.

Para la medición del aire en las salidas se emplearán anemómetros o velómetros. Una vez informado el propietario de que el sistema se encuentra balanceado, deberán verificarse en su presencia todas aquellas pruebas sobre las cuales él exija comprobación.

Si es necesario realizar ajustes adicionales para el control de temperatura, éstos se efectuarán de acuerdo a cada condición y de conformidad con el propietario.

Se regularán y calibrarán los controles automáticos. Se entrenará en la operación de los equipos a la persona designada por el propietario, necesariamente se balanceara de acuerdo a SMACNA todos los ambientes con presión negativa; así como las presiones y la hermeticidad de ductos y cajas de filtros.

Se realizará pruebas para los filtros HEPA de acuerdo a lo indicado en normas.

ANEXO C
Presupuesto de Obra

PRESUPUESTO DE OBRA

Generalidades

Debemos señalar que esta construcción del presente Laboratorio de Microbiología y Biomedicina ha estado a cargo de la Universidad Nacional de Ingeniería, a través de su Oficina Central de Infraestructura, siendo la modalidad de construcción por Encargo, modalidad entre dos instituciones del Estado, no cobrándose la Utilidad en la ejecución de la Obra.

Se presenta en el Presupuesto de Obra, en el cual se indica los costos de cada una de las especialidades, se tiene a:

- Estructura y Arquitectura
- Instalaciones Sanitarias
- Instalaciones Eléctricas
- Obras Exteriores
- Instalaciones Electromecánicas

Además se tienen Partidas No consideradas en:

- Estructura y Arquitectura (no consideradas)
- Instalaciones Sanitarias (no consideradas),

Las partidas no consideradas debido a que en el presupuesto original, no estaba contemplado, generándose el Presupuesto Final de la Obra ascendente a **S./ 8,371,055.11**

PRESUPUESTO DE OBRA

**OBRA: LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA Y BIOMEDICINA DEL
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD**

PRESUPUESTO DE PARTIDAS CONSIDERADAS		
01.00.00	ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA	2,213,289.75
02.00.00	INSTALACIONES SANITARIAS	806,004.97
03.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	883,402.20
04.00.00	OBRAS EXTERIORES - HABILITACION URBANA	120,639.36
05.00.00	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	2,774,705.18

COSTO DIRECTO 1 S./ 6,798,041.46

PRESUPUESTO DE PARTIDAS NO CONSIDERADAS		
01.00.00	ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA	525,411.77
02.00.00	INSTALACIONES SANITARIAS	286,596.87

COSTO DIRECTO 2 S./ 812,008.64

COSTO DIRECTO 1 + COSTO DIRECTO 2 S./ 7,610,050.10

GASTOS GENERALES Y DIRECCION TECNICA 10% S./ 761,005.01

PRESUPUESTO TOTAL		S./ 8,371,055.11
--------------------------	--	-------------------------

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS

UBICACION : LIMA - CHORRILLOS

FECHA : AGOSTO DEL 2002

PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

CODIGO	NOMBRE DE LA PARTIDA	UNID.	METRADO	COSTO UNIT.	PARCIAL	TOTAL
01.00	OBRAS PROVISIONALES					
01.01.00	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					
01.01.01	SERVICIOS HIGIENICOS, COMEDOR, VESTUARIOS Y ALMACEN	est	1.00	28,495.85	28,495.85	
01.01.02	OFICINAS	est	1.00	7,419.80	7,419.80	35,915.65
01.02.00	INSTALACIONES PROVISIONALES					
01.02.01	AGUA Y DESAGUE	est	1.00	2,642.00	2,642.00	
01.02.02	ENERGIA ELECTRICA	est	1.00	2,840.00	2,840.00	
01.02.03	INSTALACIONES DE OBRA PERMANETE	mes	5.00	1,379.38	6,896.90	12,378.90
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
02.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO					
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	6,119.25	2.26	13,829.51	
02.02.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	m2	6,119.25	1.24	7,587.87	
02.02.03	LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA	mes	8.00	1,236.00	9,888.00	
02.02.04	MANIPULEO INTERNO EN OBRA	mes	4.00	1,854.00	7,416.00	38,721.38
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
03.01.00	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS					
03.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS	m3	426.48	23.66	10,090.52	
03.02.00	EXCAVACION PARA ZAPATAS					
03.02.01	EXCAVACION PARA ZAPATAS	m3	682.44	23.66	16,146.53	
03.03.00	EXCAVACION DE TERRENO PARA CISTERNA, CUARTO DE BOMBAS Y TANQU					
03.03.01	EXCAVACION DE TERRENO PARA CISTERNA, CUARTO DE BOMBAS Y TANQU	m3	233.34	23.66	5,520.82	
03.04.00	PREPARACION DE TERRENO PARA COMPACTAR					
03.04.01	PREPARACION DE TERRENO PARA COMPACTAR	m2	2,208.78	5.65	12,479.61	
03.05.00	RELLENO COMPACTADO CON AFIRMADO					
03.05.01	RELLENO COMPACTADO CON AFIRMADO	m3	331.32	39.70	13,153.40	
03.06.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE					
03.06.01	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,510.44	15.54	23,472.24	
03.07.00	ACARREO DE MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)					
03.07.01	ACARREO DE MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)	m3	554.44	17.60	9,758.14	
03.08.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
03.08.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,510.44	13.81	20,859.18	111,480.44
04.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
04.01.00	CONCRETO 1:10 +30% P.G. PARA CIMIENTOS CORRIDOS					
04.01.01	CONCRETO 1:10 +30% P.G. PARA CIMIENTOS CORRIDOS	m3	187.25	185.45	34,725.51	
04.02.00	SOBRECIMENTOS					
04.02.01	CONCRETO 1:8+15% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	222.36	159.36	35,435.29	
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	1,700.55	29.91	50,863.45	
04.03.00	SOLADO PARA ZAPATAS DE 20 cm					
04.03.01	SOLADO PARA ZAPATAS DE 20 cm	m2	319.09	31.91	10,182.16	
04.04.00	PAÑETEO CON MALLA PARA CISTERNA					
04.04.01	PAÑETEO CON MALLA PARA CISTERNA	m2	22.11	15.75	348.23	131,554.65
05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
05.01.00	ZAPATAS					
05.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C=210 kg/cm2	m3	194.98	315.76	61,566.88	
05.01.02	ACERO DE REFUERZO PARA ZAPATAS	kg	1,869.00	2.75	5,139.75	66,706.63
05.02.00	CISTERNA, CUARTO DE BOMBAS Y TANQUES					
05.02.01	CONCRETO EN CISTERNA SUBTERRANEA F'C=210 KG/CM2	m3	109.55	315.81	34,596.99	
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CISTERNA SUBTERRANEA	m2	183.92	23.27	4,279.82	
05.02.03	ACERO GRADO 60 EN CISTERNA SUBTERRANEA	kg	4,847.08	2.64	12,796.29	51,873.10
05.03.00	PLACAS					
05.03.01	CONCRETO EN MUROS TABIQUES Y PLACAS F'C= 210 KG/CM2	m3	83.61	331.56	27,721.73	
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MUROS TABIQUES Y PLACAS	m2	600.57	30.24	18,161.24	
05.03.03	ACERO DE REFUERZO PARA PLACAS	kg	4,906.80	2.74	13,444.63	59,327.60
05.04.00	COLUMNAS					
05.04.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m3	130.25	328.16	42,742.84	
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	1,555.18	29.66	46,126.64	
05.04.03	ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	19,977.48	2.79	55,737.17	144,606.65
05.04.04	COLUMNETAS					
05.04.05	CONCRETO EN COLUMNETAS CON F'C=210 kg/cm2	m3	31.82	314.45	10,005.80	
05.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNETAS	m2	391.22	30.23	11,826.58	
05.04.07	ACERO GRADO 60 EN COLUMNETAS	kg	4,535.40	2.76	12,517.70	
05.04.08	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT PARA COLUMNETAS	m2	99.00	4.82	477.18	34,827.26
05.05.00	VIGAS					
05.05.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m3	280.45	320.71	89,943.12	
05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	1,328.10	37.79	50,188.90	
05.05.03	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	14,384.40	2.79	40,132.48	180,264.49
05.05.04	DINTELES					
05.05.05	CONCRETO EN DINTELES F'C=175 kg/cm2	m3	20.04	353.42	7,082.54	
05.05.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DINTELES	m2	248.96	37.38	9,306.12	
05.05.07	ACERO GRADO 60 EN DINTELES	kg	1,626.94	2.76	4,490.35	
05.05.08	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT PARA DINTELES	m2	48.00	4.82	231.36	21,110.38
05.06.00	LOSAS ALIGERADAS					
05.06.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 kg/cm2	m3	183.32	330.76	60,634.92	
05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	2,141.36	23.13	49,529.66	
05.06.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 cm PARA TECHO ALIGERADO	und	15,634.00	1.84	28,766.56	
05.06.04	ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	13,984.00	2.74	38,316.16	177,247.30

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS
 UBICACION : LIMA - CHORRILLOS
 FECHA : AGOSTO DEL 2002
 PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

CODIGO	NOMBRE DE LA PARTIDA	UNID.	METRADO	COSTO UNIT.	PARCIAL	TOTAL
05.07.00	LOSA MACIZA PARA TECHO					
05.07.01	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'c=210 KG/CM2	m3	0.39	317.21	123.71	
05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS	m2	2.60	24.56	63.86	
05.07.03	ACERO GRADO 60 EN LOSAS MACIZAS	kg	87.47	2.76	241.42	428.99
05.08.00	ESCALERAS					
05.08.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS	m3	9.32	314.89	2,934.77	
05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	48.32	40.63	1,963.24	
05.08.03	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	631.25	2.74	1,729.63	6,627.64
06.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					
06.01.00	MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG (INC. REFUERZO)	m2	3,365.00	35.46	119,322.90	
06.02.00	MURO DE CABEZA LADRILLO KING-KONG (INC. REFUERZO)	m2	40.48	48.58	1,966.52	
06.03.00	TABIQUERIA DE DRYWALL	m2	176.00	64.98	11,436.48	132,725.90
07.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					
07.01.00	TARRAJEO PRIMARIO O RAYADO	m2	727.76	11.72	8,529.35	
07.02.00	TARRAJEO FROTACHADO EN INTERIORES	m2	6,525.12	13.25	86,457.84	
07.03.01	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	m2	320.67	18.37	5,890.71	
07.03.02	TARRAJEO DE ARISTAS DE COLUMNAS	m	1,554.00	6.00	9,324.00	
07.04.01	TARRAJEO EN SUPERFICIE DE VIGAS	m2	429.43	22.39	9,614.94	
07.04.02	TARRAJEO DE ARISTAS DE VIGAS	m	1,680.00	6.00	10,080.00	
07.05.00	VESTIDURA DE DERRAMES	m	1,229.75	6.60	8,116.35	
07.06.00	TARRAJEO FROTACHADO EN EXTERIORES	m2	1,781.52	16.26	28,967.52	
07.07.00	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	1,240.54	24.84	30,815.01	
07.08.00	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES EN SOBRECIMENTOS	m2	126.60	24.84	3,144.74	
07.09.00	SELLADO CON IMPERMEABILIZANTE	m	2,864.24	26.82	76,818.92	
07.10.00	JUNTAS SANITARIAS	m	3,177.14	5.80	18,427.41	
07.11.00	BRUÑAS	m	845.90	4.37	3,696.58	299,883.37
08.00	CIELORRASOS					
08.01.00	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2	1,391.54	21.58	30,029.43	
08.02.00	FALSO CIELORASO CON BALDOSAS ACUSTICAS DE 2' x 4'	m2	760.00	38.05	28,918.00	
08.03.00	FALSO CIELORASO TIPO DRYWALL	m2	135.00	61.75	8,336.25	
08.04.00	VESTIDURA DE SUPERFICIE FONDO ESCALERA	m2	10.40	23.08	240.03	67,523.72
09.00	PISOS Y PAVIMENTOS					
09.01.00	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	2,125.88	15.78	33,546.39	
09.02.00	CONTRAPISO DE 48 MM.	m2	1,859.40	16.97	31,554.02	
09.03.00	PISO DE CERAMICO 30 x 30 cm	m2	676.13	55.18	37,308.85	
09.04.00	PISO DE ALFOMBRA	m2	192.37	59.66	11,476.79	
09.05.00	PISO DE MADERA MACHIEMBRADA	m2	12.43	30.43	378.24	
09.06.00	PISO POLIMERO STONGLAD GS O SIMILAR	m2	998.50	160.50	160,259.25	
09.09.00	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	407.40	24.57	10,009.82	284,533.36
10.00	CONTRAZOCALOS					
10.01.00	CONTRAZOCALO DE ALFOMBRA	ml	40.50	23.42	948.51	
10.02.00	CONTRAZOCALO CERAMICO CELIMA 10X30	m	359.95	14.92	5,370.45	
10.03.00	CONTRAZOCALO CON POLIMERO H=0.10 mts.	m	891.00	16.80	14,968.80	
10.06.00	CONTRAZOCALO CEMENTO SIN COLOREAR H = 15 CM PULIDO	m	117.90	7.45	878.36	22,166.12
11.00	ZOCALOS Y ENCHAPES					
11.01.00	ZOCALO DE CERAMICO CELIMA 30 x 30	m2	485.62	53.76	26,106.93	
11.02.00	ENCHAPE DE CEDRO	m2	83.87	81.19	6,809.41	32,916.34
12.00	CARPINTERIA DE MADERA					
12.01.00	PUERTA CONTRAPLACADA 40 mm DE ESPESOR, TRIPLAY DE 4 mm DE ESPE	m2	72.87	291.28	21,225.57	21,225.57
13.00	CARPINTERIA METALICA					
13.02.00	MARCO METALICO DE PLANCHA DE ACERO DE 1 1/2" x 4" x 1/16"	m	87.20	20.34	1,773.66	
13.03.00	VENTANA DE FIERRO TIPO PERSIANA, INCLUYE MARCO METALICO DE 1" x 4"	m2	125.70	144.61	18,177.48	
13.04.00	BARANDA DE ACERO INOXIDABLE	m	18.30	89.45	1,636.94	21,588.06
14.00	CERRAJERIA					
14.01.00	BISAGRA TIPO CAPUCHINA BRONCEADA DE 3 1/2" x 3 1/2"	pza	117.00	13.57	1,587.69	
14.02.00	CERRADURA PUERTA INTERIOR DE PERILLA	pza	37.00	70.39	2,604.43	4,192.12
15.00	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES					
15.01.00	CRISTAL LAMINADO DE BRONCE DE 8 MM (VENTANAS DE FACHADA)	m2	85.52	406.51	34,764.74	
15.02.00	CRISTAL LAMINADO DE BRONCE DE 10 MM (MAMPARAS)	m2	22.68	446.78	10,132.97	
15.02.01	CRISTAL LAMINADO DE BRONCE DE 8 MM (VENTANAS EN INTERIOR)	m2	33.80	302.16	10,213.01	
15.02.02	CRISTAL LAMINADO DE BRONCE DE 6 MM (VISORES)	m2	28.89	217.24	6,276.06	
15.03.00	MURO DE FIBRABLOCK CON BASTIDOR DE MADERA	m2	2.61	169.59	442.63	81,829.41

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS
 UBICACION : LIMA - CHORRILLOS
 FECHA : AGOSTO DEL 2002
 PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

CODIGO	NOMBRE DE LA PARTIDA	UNID.	METRADO	COSTO UNIT.	PARCIAL	TOTAL
16.00	<u>PINTURA</u>					
16.01.00	PINTADO DE MUROS CON PINTURA EPOXICA	m2	3,588.53	24.40	87,560.13	
16.02.00	PINTADO DE MUROS EXTERIORES CON LATEX	m2	1,820.40	8.33	15,163.93	
16.03.00	PINTADO DE CIELO RASO CON LATEX	m2	549.29	7.17	3,938.41	
16.04.00	PINTADO DE PUERTAS DE MADERA CON BARNIZ	m2	145.74	26.13	3,808.19	
16.05.00	PINTADO DE PUERTAS Y VENTANAS METALICOS CON ANTICORROSIVO Y E	m2	45.54	8.76	398.93	
16.06.00	PINTADO DE MARCOS METALICOS CON ANTICORROSIVO Y ESMALTE SINTI	m	87.20	5.73	499.66	111,369.25
17.00	<u>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</u>					
17.01.00	INODORO TORNADO BLANCO TREBOL CON FLUXOMETRO (SIN COLOCACIOI	pza	15.00	771.60	11,574.00	
17.02.00	LAVATORIO BLANCO TREBOL DE SOBREPONER TIPO OVALIN (SIN COLOCAC	pza	12.00	462.00	5,544.00	
17.03.00	LAVATORIO CON PEDESTAL BLANCO TREBOL MODELO LAVENO (SIN COLOC	pza	6.00	445.48	2,672.88	
17.04.00	URINARIO BLANCO TREBOL MODELO CADET	pza	3.00	302.00	906.00	
17.06.00	DUCHAS CROMADAS DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	pza	9.00	243.64	2,192.76	
17.07.00	PAPELERA DE LOSA PARA ADOSAR	und	13.00	19.93	259.09	
17.08.00	JABONERAS DE LOSA BLANCA PARA ADOSAR	pza	9.00	19.93	179.37	
17.09.00	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	pza	36.00	48.78	1,756.08	25,084.18
18.00	<u>CUBIERTAS</u>					
18.01.00	COBERTURA LADRILLO PASTELERO ASENTADO CON MEZCLA	m2	2,457.51	21.05	51,730.59	51,730.59
19.00	<u>REVESTIMIENTOS DE GRADAS Y ESCALERAS</u>					
19.01.00	REVESTIMIENTO DE GRADA CON CERAMICO Y TERRAZO	m	75.60	48.29	3,650.72	3,650.72
	COSTO DIRECTO					2,213,289.75

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : INST. SANITARIAS - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS

UBICACION : LIMA - CHORRILLOS

FECHA : AGOSTO DEL 2002

PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
INSTALACIONES DE AGUA POTABLE					
A.	AGUA SERVICIOS - PVC				
1.00	Red de agua fría				
1.01	Punto de agua fría con tubería y accesorios PVC	14.00 pto	200.86	2,812.03	
1.02	Válvula interrupción 1 1/2" bronce	2.00 und	177.96	355.91	
2.00	Red de agua caliente				
2.01	Punto de agua caliente con tubería y accesorios CPVC	2.00 pto	90.78	181.55	
2.02	Calentador eléctrico de 50 lts.	2.00 und	920.40	1,840.80	5,190.29
B.	AGUA NIVEL 2 - ACERO INOXIDABLE				
1.00	Red de agua fría				
1.01	Punto de agua fría con tubería y acces. acero inoxidable	57.00 pto	754.46	43,004.27	
1.02	Válvula interrupción 2 1/2" acero con bridas	1.00 und	952.05	952.05	
1.03	Válvula interrupción 2" acero	2.00 und	875.88	1,751.76	
1.04	Válvula interrupción 1 1/2" acero	9.00 und	502.68	4,524.12	
1.05	Válvula interrupción 3/4" acero	10.00 und	397.96	3,979.55	
2.00	Red de agua caliente				
2.01	Punto de agua caliente con tubería y acces. acero inox.	7.00 pto	586.46	4,105.22	
2.02	Calentador eléctrico de 80 lts.	2.00 und	1,017.75	2,035.50	60,352.47
C.	AGUA NIVEL 3 Y 4 - ACERO INOXIDABLE				
1.00	Red de agua fría				
1.01	Punto de agua fría con tubería y acces. acero inoxidable	20.00 pto	754.46	15,089.22	
1.02	Válvula interrupción 2" acero	1.00 und	816.86	816.86	
1.03	Válvula retención 2" acero	1.00 und	963.47	963.47	
1.04	Válvula retención 1 1/2" acero	3.00 und	502.68	1,508.04	
2.00	Red de agua caliente				
2.01	Punto de agua caliente con tubería y acces. acero inox.	3.00 pto	421.78	1,265.34	
2.02	Calentador eléctrico de 80 lts.	1.00 und	1,017.75	1,017.75	20,660.68
D.	CUARTO DE BOMBAS Y CISTERNA				
1.00	Ingreso de agua a sistema	1.00 global	1,099.89	1,099.89	
2.00	Sistema de bombeo de agua potable	1.00 global	15,288.64	15,288.64	
3.00	Tubería de succión de acero zincado	1.00 global	1,992.74	1,992.74	
4.00	Tubería de impulsión de acero zincado	1.00 global	5,026.80	5,026.80	
5.00	2 Ablandadores de agua para Q=2 lps Y 1 tanque de salmuera	1.00 global	75,531.92	75,531.92	98,939.99
INSTALACIONES DE DESAGUE					
A.	DESAGUE NIVEL 2 Y SERVICIOS - PVC				
1.00	Red de desagües				
1.01	Punto de desagüe con tubería y accesorios PVC	109.00 pto	130.46	14,220.23	
1.02	Trampa P 2"	5.00 und	41.55	207.74	

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : INST. SANITARIAS - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS

UBICACION : LIMA - CHORRILLOS

FECHA : AGOSTO DEL 2002

PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
1.03	Trampa P 3"	9.00 und	49.41	444.66	
1.04	Registro de bronce 2"	7.00 und	39.60	277.21	
1.05	Registro de bronce 3"	18.00 und	53.19	957.50	
1.06	Registro de bronce 4"	12.00 und	59.34	712.11	
1.07	Sumidero de bronce 3"	11.00 und	55.79	613.69	
1.08	Sombrero de ventilación 2"	33.00 und	37.21	1,227.78	
2.00	Tratamiento primario				
2.01	Separador de sólidos	1.00 und	584.14	584.14	
2.02	Cámara de contacto	1.00 und	523.67	523.67	
2.03	Clorador de 30 lts.	1.00 global	814.20	814.20	
2.04	Accesorios de PVC	1.00 global	76.10	76.10	
3.00	Redes exteriores				
3.01	Tubería de desagüe PVC 6"	78.00 ml	64.61	5,039.19	
3.02	Cajas de registro				
	a. Caja de registro 12" x 24"	6.00 und	112.89	677.34	
	b. Caja de registro 24" x 24"	2.00 und	135.56	271.12	26,646.68
B. DESAGUE NIVEL 3 Y 4 SERVICIOS - ACERO INOXIDABLE					
1.00	Red de desagües				
1.01	Punto de desagüe con tubería y acces. Acero inoxidable	23.00 pto	2,339.47	53,807.71	
1.02	Registro de acero inoxidable 2"	1.00 und	191.95	191.95	
1.03	Registro de acero inoxidable 3"	1.00 und	248.40	248.40	
1.04	Registro de acero inoxidable 4"	5.00 und	310.65	1,553.23	
1.05	Sumidero de acero inoxidable 3"	7.00 und	375.82	2,630.73	
2.00	Tratamiento térmico				
2.01	Tanque de homogenización de acero inoxidable	1.00 global	68,071.25	68,071.25	
2.02	Tanque de tratamiento térmico de acero inoxidable	1.00 global	255,560.00	255,560.00	
2.03	Bombas sumergibles con triturador Q=0,25 lps, Hdt=8m.	2.00 und	19,813.96	39,627.93	
2.04	Accesorios de acero inoxidable	1.00 global	5,595.42	5,595.42	
2.05	Tanque de enfriamiento - Accesorios	1.00 global	672.88	672.88	427,959.50
OTROS					
A. INSTALACIONES DE AGUA CONTRA INCENDIO - ACERO SCHEDULE 40					
1.00	Red de Agua Contra Incendio				
1.01	Tubería de acero S-40 4"	96.00 ml	140.73	13,509.77	
1.02	Tubería de acero S-40 2"	75.00 ml	95.62	7,171.16	
2.00	Accesorios				
2.01	Accesorios red agua contra incendio	1.00 global	525.12	525.12	
2.02	Válvula retención 4" acero	1.00 und	1,671.41	1,671.41	
2.03	Válvula interrupción 4" acero	1.00 und	1,474.53	1,474.53	
2.04	Válvula interrupción 2" acero	4.00 und	816.86	3,267.42	
3.00	Gabinete Contra Incendio	4.00 und	1,759.38	7,037.52	
4.00	Toma siamesa 4"x2 1/2" x 2 1/2"	1.00 und	1,340.48	1,340.48	
5.00	Sistema de bombeo agua contra incendio				
5.01	Electrobomba de ACI para Q=12 lps y HDT=55 mts.	1.00 und	13,153.46	13,153.46	
5.02	Bomba Jockey para Q=0.5 lps. y HDT=40 mts.	1.00 und	2,597.18	2,597.18	
5.03	Tubería de succión de agua contra incendio	1.00 global	3,515.29	3,515.29	
5.04	Tubería de impulsión de agua contra incendio	1.00 global	4,840.97	4,840.97	60,104.31

PRESUPUESTO					
PRESUPUESTO :	INST. SANITARIAS - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS				
UBICACION :	LIMA - CHORRILLOS				
FECHA :	AGOSTO DEL 2002				
PROPIETARIO :	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD				
PARTIDA	DESCRIPCION	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL

B. REDES DE GAS - COBRE

1.00	Punto de gas con tubería y accesorios de cobre	7.00 pto	1,022.12	7,154.81	7,154.81
------	--	----------	----------	----------	----------

C. SISTEMA DE VAPOR

1.00	Caldero de vapor de 25 BHP	1.00 global	60,740.50	60,740.50	
2.00	Tanque diario de petróleo de 50 galones	1.00 und	2,052.61	2,052.61	
3.00	Tubería de fierro negro 2" forrada exteriormente con aislamiento térmico	60.00 ml	60.32	3,619.30	
4.00	Válvula reductora de presión de 2"	2.00 und	921.58	1,843.16	
5.00	Canaleta de concreto de 0.20 x 0.20 mts con tapas removibles	24.00 ml	86.36	2,072.74	
6.00	Colgadores para tubería	280.00 und	33.51	9,383.36	79,711.67

D. SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO

1.00	Compresor de 3 p3/minuto/100 psi	1.00 global	15,645.92	15,645.92	
2.00	Tubería de fierro galvanizado de 1"	60.00 ml	42.55	2,553.05	
3.00	Válvula de acero de 1"	2.00 und	542.80	1,085.60	19,284.57

SUB - TOTAL

S/.

806,004.97

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : INST. ELECTRICAS - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS
 UBICACION : LIMA - CHORRILLOS
 FECHA : AGOSTO DEL 2002
 PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

CODIGO	NOMBRE DE LA PARTIDA	UNIDAD	METRADO	COSTO UNIT.	SUBTOTAL	TOTAL
2.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS					
2.00.00	SALIDAS PARA ELECTRICIDAD Y FUERZA					
2.01.00	SALIDA DE ALUMBRADO Y BRAQUETES	PTO	548.00	18.93	10,374.56	
2.02.00	SALIDA PARA TOMACORRIENTES CON LT (EQUIPOS)	PTO	354.00	34.67	12,273.16	
2.03.00	SALIDA PARA TOMACORRIENTES A P/A	PTO	4.00	27.37	109.47	
2.04.00	SALIDA PARA ELECTROBOMBAS DE AGUA	PTO	2.00	38.31	76.62	
2.05.00	SALIDA PARA BOMBA CONTRA INCENDIO	PTO	1.00	22.70	22.70	
2.06.00	SALIDA PARA BOMBA JOCKEY	PTO	1.00	17.38	17.38	
2.07.00	SALIDA PARA COMPRESOR	PTO	1.00	41.42	41.42	
2.08.00	SALIDA PARA CALENTADOR	PTO	4.00	51.92	207.68	
2.09.00	INTERRUPTOR SIMPLE	PTO	81.00	20.50	1,660.48	
2.10.00	INTERRUPTOR DOBLE	PTO	19.00	24.63	468.00	
2.11.00	INTERRUPTOR TRIPLE	PTO	15.00	26.52	397.81	
2.12.00	SALIDA PARA TOMACORRIENTE ESTABILIZADO	PTO	39.00	38.37	1,496.31	
2.13.00	SALIDA DE TOMACORRIENTES (EQUIPOS EMERGENCIA)	PTO	49.00	47.84	2,344.37	
2.14.00	SALIDA PARA EQUIPO AA (3x6mm2 TW+1x4(T) -φ20mm PVC-P)	PTO	18.00	61.52	1,107.40	
2.15.00	SALIDA PARA EQUIPO AA (2x6mm2 TW +1x4(T) -φ15mm PVC-P)	PTO	17.00	45.15	767.63	
2.16.00	SALIDA DE FUERZA EN AUDITORIUM	PTO	2.00	48.19	96.38	
2.17.00	BANCO DE INTERRUPTORES BIPOLARES 2x15	PTO	1.00	117.73	117.73	
2.18.00	SALIDA PARA BOMBAS EN CUARTO DE AA	PTO	2.00	18.58	37.15	31,616.25
3.00.00	ALIMENTADORES Y DISTRIBUCION					
3.01.00	CONDUCTOR NYY 3x300mm2	ML	540.00	52.26	28,221.72	
3.02.00	CONDUCTOR NYY 3x185mm2	ML	20.00	30.50	610.07	
3.03.00	CONDUCTOR NYY 3x150mm2	ML	8.00	24.08	192.66	
3.04.00	CONDUCTOR THW 300mm2	ML	45.00	24.28	1,092.46	
3.05.00	CONDUCTOR THW 185mm2	ML	111.00	10.97	1,217.14	
3.06.00	CONDUCTOR THW 95mm2	ML	261.00	5.69	1,484.74	
3.07.00	CONDUCTOR THW 50mm2	ML	237.00	4.51	1,068.80	
3.08.00	CONDUCTOR THW 35mm2	ML	255.00	2.67	680.06	
3.09.00	CONDUCTOR THW 16mm2	ML	144.00	1.47	210.97	
3.10.00	CONDUCTOR THW 10mm2	ML	669.00	0.97	650.88	
3.11.00	CONDUCTOR THW 6mm2	ML	402.00	0.60	239.27	
3.12.00	CONDUCTOR TW 120mm2	ML	60.00	6.82	409.31	
3.13.00	CONDUCTOR TW 70mm2	ML	37.00	4.10	151.61	
3.14.00	CONDUCTOR TW 50mm2	ML	158.00	2.90	457.54	
3.15.00	CONDUCTOR TW 16mm2	ML	127.00	1.12	142.46	
3.16.00	CONDUCTOR TW 10mm2	ML	37.00	0.79	29.22	
3.17.00	CONDUCTOR TW 6mm2	ML	271.00	0.42	114.77	
3.18.00	CONDUCTOR TW 4mm2	ML	91.00	0.35	32.29	37,005.97
4.00.00	TUBERIAS Y ACCESORIOS					
4.01.00	TUBERIA PVC SAP 100mm	ML	84.00	7.47	627.84	
4.02.00	TUBERIA PVC SAP 80mm	ML	158.00	5.75	907.85	
4.04.00	TUBERIA PVC SAP 50mm	ML	164.00	3.25	533.11	
4.05.00	TUBERIA PVC SAP 40mm	ML	48.00	2.86	137.35	
4.06.00	TUBERIA PVC SAP 35mm	ML	243.00	2.04	495.09	
4.07.00	TUBERIA PVC SAP 25mm	ML	3.00	1.75	5.25	
4.08.00	TUBERIA PVC SAP 20mm	ML	83.00	1.41	116.85	2,823.34
5.00.00	CAJAS DE PASE FoGo					
5.01.00	CAJA DE PASE FoGo 400x400x200	UD	4.00	39.87	159.47	
5.02.00	CAJA DE PASE FoGo 200x200x100	UD	7.00	17.98	125.87	
5.03.00	CAJA DE PASE FoGo 300x300x100	UD	5.00	29.60	148.00	
5.04.00	CAJA DE PASE 100x100x100	UD	14.00	5.31	74.35	507.69

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : INST. ELECTRICAS - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS
 UBICACION : LIMA - CHORRILLOS
 FECHA : AGOSTO DEL 2002
 PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

CODIGO	NOMBRE DE LA PARTIDA	UNIDAD	METRADO	COSTO UNIT.	SUBTOTAL	TOTAL
6.00.00	TABLEROS ELECTRICOS					
6.01.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-1B	UD	1.00	1,098.58	1,098.58	
6.02.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-2B	UD	1.00	1,275.70	1,275.70	
6.03.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-3B	UD	1.00	1,165.84	1,165.84	
6.04.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-AUD	UD	1.00	632.24	632.24	
6.05.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-NBS	UD	1.00	399.08	399.08	
6.06.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-OF	UD	1.00	470.82	470.82	
6.07.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-SG1	UD	1.00	2,545.79	2,545.79	
6.08.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-SGE	UD	1.00	1,743.16	1,743.16	
6.09.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-ES	UD	1.00	780.22	780.22	
6.10.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-EE	UD	1.00	556.02	556.02	
6.11.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-AA	UD	1.00	1,497.66	1,497.66	
6.12.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-AAE	UD	1.00	1,115.40	1,115.40	
6.15.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-M	UD	1.00	538.08	538.08	
6.16.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-G	UD	1.00	13,339.90	13,339.90	
6.17.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-SG	UD	1.00	3,654.46	3,654.46	
6.18.00	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICO T-E	UD	1.00	1,116.52	1,116.52	
6.19.00	TABLERO DE TRANSFERENCIA MANUAL 3x400A	UD	1.00	1,255.52	1,255.52	
6.20.00	TABLERO DE TRANSFORMADOR, incluye : 01 IG 3x1500A + Instrumentos de medicion	UD	1.00	8,564.44	8,564.44	
6.21.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x400	UD	1.00	731.60	731.60	
6.22.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x500 (Chiller)	UD	1.00	944.00	944.00	43,425.03
7.00.00	ARTEFACTOS DE ALUMBRADO					
7.01.00	LUMINARIA TIPO RES-M 2x40	UD	136.00	46.14	6,274.77	
7.02.00	LUMINARIA TIPO TPR 2x40	UD	244.00	40.70	9,930.36	
7.03.00	LUMINARIA TIPO TPC 1x20	UD	40.00	22.68	907.18	
7.04.00	LUMINARIA AHORRADORES (DICROICOS)	UD	63.00	26.08	1,642.91	
7.05.00	LUMINARIA ALPHA SPOT 2x18	UD	6.00	60.07	360.44	
7.06.00	LUMINARIA RES-A 2x40W	UD	4.00	68.88	275.51	
7.07.00	LUMINARIA ALO ESFERA EN ALEROS DE 60W	UD	41.00	31.15	1,277.23	20,668.40
8.00.00	ALUMBRADO EXTERIOR					
8.01.00	EXCAVACION DE ZANJA DE 0.55x0.70	ML	180.00	2.30	414.18	
8.02.00	RELLENO Y EXCAVACION DE ZANJA DE 0.55x0.70	ML	180.00	2.70	486.40	
8.03.00	CINTA SENALIZADORA DE BT	ML	490.00	0.33	161.90	
8.04.00	CONDUCTOR NYY 3-1x6mm2	ML	133.00	2.31	307.60	
8.05.00	CONDUCTOR NYY 2-1x6mm2	ML	38.00	1.57	59.64	
8.06.00	POSTE DE FoGo H=4.00 (incluye caja)	UD	29.00	108.93	3,158.85	
8.07.00	LUMINARIA TIPO FAROLA 70W V.S	UD	29.00	142.95	4,145.41	
8.08.00	SALIDA PARA UNIDAD DE ALUMBRADO EN POSTE	UD	35.00	20.23	707.88	9,441.86
9.00.00	VARIOS					
9.01.00	EXCAVACION DE ZANJA DE 0.80x1.10	ML	315.00	5.03	1,583.44	
9.02.00	DUCTO DE CONCRETO DE 06 VIAS	ML	45.00	33.30	1,498.48	
9.03.00	RELLENO Y EXCAVACION DE ZANJA DE 0.80x1.10	ML	315.00	5.37	1,691.24	
9.04.00	POZO DE TIERRA	UD	7.00	351.17	2,458.18	
9.05.00	ROTURA Y REPOSICION DE PISTA DE ASFALTO	GL	1.00	885.00	885.00	
9.06.00	BUZON ELECTRICO DE 0.80x0.80x0.80	UD	4.00	150.83	603.31	
9.07.00	BUZON ELECTRICO DE 0.80x0.80x1.10	UD	4.00	202.08	808.30	
9.08.00	ROTURAS Y RESANES EN SAB No 02 Y SAB No 03	GL	1.00	1,475.00	1,475.00	
9.09.00	CONEXIONES Y EMPALMES EN SAP No 02 Y SAP No 03	GL	1.00	708.00	708.00	
9.10.00	DUCTO DE CONCRETO DE 04 VIAS	ML	150.00	19.95	2,993.07	
9.11.00	DUCTO DE CONCRETO DE 02 VIAS	ML	120.00	15.19	1,822.39	16,526.41

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : INST. ELECTRICAS - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS
 UBICACION : LIMA - CHORRILLOS
 FECHA : AGOSTO DEL 2002
 PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

CODIGO	NOMBRE DE LA PARTIDA	UNIDAD	METRADO	COSTO UNIT.	SUBTOTAL	TOTAL
10.00.00	COMUNICACIONES Y ALARMAS					
10.01.00	REDES DE DISTRIBUCION					
10.01.01	TUBERIA PVC SAP 50mm	ML	19.00	3.35	63.67	
10.01.02	TUBERIA PVC SAP 40mm	ML	47.00	2.95	138.65	
10.01.03	TUBERIA PVC SAP 35mm	ML	105.00	2.10	220.54	
10.01.04	TUBERIA PVC SAP 25mm	ML	48.00	1.81	86.66	
10.01.05	TUBERIA PVC SAP 65mm	ML	7.00	6.31	44.19	553.71
10.02.00	SALIDAS					
10.02.01	SALIDA PARA COMPUTO	PTO	39.00	16.35	637.84	
10.02.02	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO	PTO	40.00	17.98	719.33	
10.02.03	SALIDA PARA PARLANTE	PTO	22.00	15.22	334.88	
10.02.04	SALIDA PARA CIRCUITO CERRADO DE TV	PTO	2.00	35.19	70.38	
10.02.05	SALIDA PARA ANTENA PARABOLICA	PTO	1.00	29.19	29.19	
10.02.06	SALIDA PARA CONTROL MAGNETICO DE PUERTAS	PTO	6.00	17.22	103.30	
10.02.07	SALIDA PARA RELOJ	PTO	2.00	17.85	35.71	
10.02.08	SALIDA PARA DETECTOR DE HUMO	PTO	20.00	17.66	353.29	
10.02.09	SALIDA PARA MICROFONO	PTO	4.00	12.22	48.90	
10.02.10	SALIDA PARA SIRENA	PTO	5.00	12.22	61.12	
10.02.11	SALIDA CENTRAL DE ALARMA	PTO	1.00	54.14	54.14	
10.02.12	SALIDA CENTRAL TELEFONICA	PTO	1.00	54.14	54.14	
10.02.13	SALIDA CENTRAL DE MUSICA	PTO	1.00	54.14	54.14	
10.02.14	SALIDA CENTRAL DE RELOJES	PTO	2.00	54.14	108.28	
10.02.15	SALIDA CENTRAL DE COMPUTO	PTO	1.00	54.15	54.15	
10.02.16	SALIDA CENTRAL DE ALARMA	PTO	0.00	54.15	0.00	2,718.79
10.03.00	CAJAS DE PASE					
10.03.01	CAJA DE PASE FoGo 150x150x100	UD	4.00	11.35	45.41	
10.03.02	CAJA DE PASE FoGo 100x100x50	UD	10.00	5.48	54.75	
10.03.03	CAJA TELEFONICA TIPO "B"	UD	3.00	76.11	228.33	
10.03.04	CAJA TELEFONICA TIPO "C"	UD	1.00	79.06	79.06	
10.03.05	CAJA DE PASE FoGo 200x200x100	UD	1.00	18.54	18.54	426.09
11.00.00	EQUIPAMIENTO					
11.01.00	GRUPO ELECTROGENO DE 130 KW	UD	1.00	39,176.00	39,176.00	
11.02.00	UPS DE 50 KVA	UD	1.00	31,413.96	31,413.96	
11.03.00	TRANSFORMADOR DE 600 KVA (inc. Conexionado)	UD	1.00	9,086.00	9,086.00	79,675.96
				COSTO DIRECTO	\$ US.	245,389.50
TIPO DE CAMBIO : 3.60					S/.	883,402.20

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : HABILITACION URBANA - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS
 UBICACION : LIMA - CHORRILLOS
 FECHA : AGOSTO DEL 2002
 PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

CODIGO	NOMBRE DE LA PARTIDA	UNID.	METRADO	COSTO UNIT.	PARCIAL	TOTAL
20.00	VEREDAS DE CONCRETO					
20.01.00	CORTE DE TERRENO PARA VEREDA HASTA NIVEL SUBRASANTE	m3	67.59	6.64	448.80	
20.02.00	CONFORMACION Y COMPACTACION MANUAL DE SUBRASANTE	m2	337.94	10.38	3,507.82	
20.03.00	BASE GRANULAR DE E = 0.10 m.	m2	337.93	12.82	4,332.26	
20.04.00	CONCRETO PARA VEREDAS e= 0.10 F'c= 140 Kg/cm2	m3	33.79	243.35	8,222.80	16,511.67
21.00	SARDINELES DE CONCRETO					
21.01.00	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES	m3	19.39	23.66	458.77	
21.02.00	CONCRETO PARA SARDINELES F'c= 140 Kg/cm2	m3	31.02	234.40	7,271.09	
21.03.00	ENCOFRADO PARA SARDINEL	m2	155.10	52.85	8,197.04	15,926.89
22.00	CANALETA DE CONCRETO					
22.01.00	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CANALETA	m3	5.57	20.28	112.96	
22.02.00	CONCRETO PARA CANALETA	m3	1.24	245.82	304.82	
22.03.00	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA CANALETA	m2	9.90	58.47	578.85	
22.04.00	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	83.70	2.64	220.97	1,217.60
23.00	PISOS Y PAVIMENTOS					
23.01.00	PISO DE ADOQUINES DE CONCRETO	m2	108.50	65.23	7,077.46	
23.02.00	EXCAVACION A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	324.37	3.55	1,151.53	
23.03.00	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2	926.75	3.25	3,011.94	
23.04.00	BASE GRANULAR E=0.20 m REND. 1760 m2/día CONFOR.Y COMPACT.	m2	926.75	5.90	5,467.83	
23.05.00	CONCRETO PARA PAVIMENTO e=0.15 F'c= 210 Kg/cm2	m3	139.01	253.78	35,277.96	51,986.70
24.00	JARDINERIA					
24.01.00	SEMBRADO DE CESPED	m2	3,030.00	11.55	34,996.50	34,996.50
	COSTO DIRECTO					120,639.36

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO : SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO PARA EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
UBICACION : LIMA - CHORRILLOS
FECHA : AGOSTO DEL 2002
PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

PARTIDA	DESCRIPCION	MONTO
A	EQUIPOS	\$ 505,000.00
B	MATERIALES	225,051.44
C	MANO TECNICA PARA PRUEBAS	23,000.00
D	DIRECCION TECNICA PARA PRUEBAS	5,700.00
E	GASTOS VARIOS	12,000.00
	COSTO DIRECTO	\$ 770,751.44
		SI. 2,774,705.18

TIPO DE CAMBIO : S./3.60

PRESUPUESTO PARTIDAS NO CONSIDERADAS

PRESUPUESTO : ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS
 UBICACION : LIMA - CHORRILLOS
 FECHA : AGOSTO DEL 2002
 PROPIETARIO : INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

CODIGO	NOMBRE DE LA PARTIDA	UNID.	METRADO	COSTO UNIT.	PARCIAL	SUB TOTAL
01.01.00	MESAS DE CONCRETO					
01.01.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA MESAS DE CONCRETO	m3	21.02	245.11	5,152.20	
01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MESAS	m2	280.28	39.52	11,076.67	
01.01.03	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	1,921.92	2.71	5,208.40	21,437.27
01.02.00	COLUMNETAS PARA MESAS DE CONCRETO					
01.02.01	CONCRETO PARA COLUMNETAS DE MESAS DE CONCRETO	m3	2.13	245.11	522.08	
01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	74.25	39.52	2,934.36	
01.02.03	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	579.34	2.71	1,570.01	5,026.45
01.03.00	MUROS DE CANTO PARA MESAS					
01.03.01	MUROS DE CANTO PARA MESAS	m3	168.94	26.71	4,512.39	4,512.39
02.01.00	CIELORASOS					
02.01.01	PANELES DE DRYWALL	m2	79.00	108.00	8,532.00	8,532.00
03.01.00	CONTRAZOCALOS					
03.01.01	CONTRAZOCALO DE MADERA 2"	ml	153.10	8.00	1,224.80	1,224.80
04.01.00	ZOCALOS Y ENCHAPES					
04.01.01	ZOCALO DE PANEL ABSORBENTE	m2	10.44	215.00	2,244.60	
04.01.02	ZOCALO DE TERRAZO	m2	188.46	72.50	13,663.35	
04.01.03	TABLERO DE ACERO INOXIDABLE	ml	5.40	335.12	1,809.65	
04.01.04	TABLERO DE FORMICA	ml	3.00	104.43	313.29	
04.01.05	TABLERO DE CORIAN O SIMILAR DE A=0.6	ml	12.10	365.28	4,419.89	
04.01.06	TABLERO DE CORIAN O SIMILAR DE A=0.75	ml	301.05	388.12	116,843.53	139,294.31
05.01.00	CARPINTERIA DE MADERA					
05.01.01	BANCAS DE MADERA	ml	23.20	70.80	1,642.56	1,642.56
05.01.02	BASTIDORES DE PANELES	p2	330.00	7.97	2,628.45	2,628.45
05.02.00	MUEBLES					
05.02.01	M1	und	113.00	324.30	36,645.90	
05.02.02	M2	und	137.00	316.94	43,420.78	
05.02.03	M3	und	100.00	287.96	28,796.00	
05.02.04	M4	und	53.00	214.36	11,361.08	
05.02.05	M5	und	6.00	229.08	1,374.48	
05.02.06	M6	und	18.00	185.84	3,345.12	124,943.36
06.01.00	CARPINTERIA METALICA					
06.01.01	TEATINAS	und	1.00	750.00	750.00	
06.01.02	TABQUERIA DE SSHH	ml	12.15	885.00	10,752.75	11,502.75
06.01.03	PUERTAS DE ACERO INOXIDABLE					
06.01.04	PE1	und	2.00	10,280.16	20,560.32	20,560.32
06.01.05	PUERTAS DE FIERRO HERMETICAS					
06.01.06	PE2	und	1.00	2,848.52	2,848.52	
06.01.07	PE3	und	3.00	3,309.31	9,927.93	
06.01.08	PUERTAS DE FIERRO Y REJAS	m2	130.26	482.07	62,794.11	
06.01.09	MAMPARAS	m2	22.68	377.01	8,550.59	84,121.15
07.01.00	CERRAJERIA					
07.01.01	BISAGRA TIPO VAIVEN	pza	2.00	532.50	1,065.00	
07.01.02	CERRADURA ESPECIAL PARA PUERTA DE FIERRO	pza	80.00	95.00	7,600.00	
07.01.03	BRAZO HIDRAULICO	pza	76.00	140.00	10,640.00	19,305.00
08.01.00	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES					
08.01.01	BLOCK DE VIDRIOS 30 X 30	und	29.00	28.40	823.60	
08.01.02	ESPEJOS BISELADOS	p2	212.00	9.80	2,077.60	2,901.20
09.01.00	PINTURA					
09.01.01	PINTADO DE MUROS INTERIORES CON LATEX	m2	2,919.37	8.05	23,500.93	
09.01.02	PINTADO DE CIELO RASO CON EPOXICO	m2	1,271.67	24.15	30,710.83	54,211.76
10.01.00	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS					
10.01.01	SECADOR DE MANO	pza	15.00	994.00	14,910.00	
10.01.02	JABONERA DE GLOBO	pza	12.00	20.00	240.00	
10.01.03	DISPENSADOR DE PAPEL	pza	6.00	115.00	690.00	
10.01.04	COLGADOR DE GANCHO	pza	3.00	15.00	45.00	
10.01.05	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE S/ESCURRIDERO	pza	25.00	273.00	6,825.00	
10.01.06	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE C/ESCURRIDERO	pza	3.00	286.00	858.00	23,568.00
	COSTO DIRECTO					525,411.77

PRESUPUESTO PARTIDAS NO CONSIDERADAS

PRESUPUES: INST. SANITARIAS - LABORATORIO MICROBIOLOGIA CHORRILLOS

UBICACION : LIMA - CHORRILLOS

FECHA : AGOSTO DEL 2002

PROPIETARI: INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
INSTALACIONES DE AGUA POTABLE					
A. AGUA SERVICIOS - PVC					
1.03	Válvula interrupción 2" bronce	und	1.00	177.96	177.96
1.04	Válvula chek 1" bronce	und	1.00	94.25	94.25
					272.21
B. AGUA NIVEL 2 - ACERO INOXIDABLE					
1.06	Válvula interrupción 1/2" acero	und	18.00	358.25	6,448.50
C. AGUA NIVEL 3 Y 4 - ACERO INOXIDABLE					
1.05	Válvula interrupción 1/2" acero	und	9.00	358.25	3,224.25
1.06	Válvula interrupción 3/4" acero	und	2.00	397.96	795.91
					4,020.16
D. TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 5000 LITROS					
1.01	TANQUE DE PETROLEO PRINCIPAL DE 5000 LITROS	gib	1.00	25,488.00	25,488.00
E. INCINERADOR					
1.01	INCINERADOR	gib	1.00	250,368.00	250,368.00
SUB - TOTAL				Si.	286,596.87

ANEXO D
Planos de Obra

7. PLAN DE MANEJO

7.1 GENERALIDADES

La construcción, puesta en marcha y operación del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina de Chorrillos - Lima, generará impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro del ámbito de su influencia, motivo por el cual se elabora el Plan de Manejo Ambiental que contiene las medidas técnicas, económicas y ambientales que se deben aplicar para que mitiguen tales efectos en la salud humana y ambiental.

7.1.1 Definición

El Plan de manejo es un documento técnico normativo de carácter flexible y perfectible que propone la ejecución de acciones preventivo correctivas, supervisoras y de contingencia, para que el Laboratorio sea viable ambientalmente.

7.1.2 Objetivos

Los objetivos del Plan de Manejo Ambiental para el Laboratorio son los siguientes:

- Precisar las acciones que deben ejecutarse para obtener y mantener la viabilidad ambiental del proyecto, durante la construcción de la obra y la puesta en marcha y operación, con las medidas recomendadas para la prevención y corrección de impactos ambientales.
- Supervisar y monitorear los indicadores considerados críticos desde el punto de vista ambiental con el objeto de conducir el proyecto bajo los criterios de desarrollo sostenible, tanto en la etapa de construcción como de funcionamiento.
- Prevenir impactos negativos y residuales que pudieran suscitarse ante eventualidades.

7.1.3 Estrategia del Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental se encuadra dentro de una estrategia de conservación del medio ambiente en armonía con el desarrollo socioeconómico de la población influenciada por el Laboratorio.

El Instituto Nacional de Salud es el responsable de que se logren las metas previstas en el Plan de Manejo Ambiental; para lo cual deberá velar y exigir el cumplimiento de estos dispositivos.

a) Supervisión Ambiental

El I.N.S. deberá implementar un programa de Supervisión Ambiental, tanto en la fase de construcción como en la fase de puesta en marcha y operación de

Laboratorio. El personal responsable de la ejecución de este Programa supervisará el Plan de Manejo Ambiental y cualquier asunto relacionado a la aplicación de la Normatividad Ambiental, para lo cual deberá recibir capacitación y entrenamiento que le permita cumplir satisfactoriamente con el trabajo encomendado.

b) Instrumentos de la Estrategia

Son instrumentos de la estrategia, las acciones que permitirán el cumplimiento de los objetivos del Plan de Manejo Ambiental; al respecto, se tienen:

- Implementación de un Plan de Acción Preventivo y/o Correctivo.
- Implementación de un Plan de Monitoreo
- Implementación de un Plan de Contingencias.
- Implementación de un Plan de Salud y Seguridad Ocupacional
- Implementación de un Plan de Cierre y Abandono del Área.
- Inversión para la Implementación del Plan de Manejo Ambiental.

7.2 PLAN DE ACCION PREVENTIVA Y/O CORRECTIVA

El Plan de Acción Preventivo y/o Correctivo comprenderá el establecimiento de medidas de prevención y control de los impactos ambientales identificados para el desarrollo del Proyecto, involucrando el manejo y disposición adecuado de los residuos líquidos y sólidos, el control de las emisiones atmosféricas y otras medidas de mitigación de importancia para la salud humana y ambiental.

7.2.1 Medidas De Mitigación

A. Programa de Educación y Capacitación

El Programa de Educación y Capacitación Ambiental contiene las acciones de educación, capacitación, difusión y concientización ambiental respecto a los alcances del Proyecto y a los impactos ambientales que se presentarán en la zona como consecuencia de la construcción y puesta en marcha y operación del Laboratorio, haciendo hincapié en las medidas de mitigación para la prevención de los riesgos.

Etapa de Construcción

En esta etapa las actividades a realizarse son:

- Difusión del Plan de Manejo Ambiental entre los responsables de la planificación y dirección de las operaciones de construcción del Proyecto, para que sean los jefes de las secciones los primeros en cumplir las medidas del presente Plan.

- Realizar charlas de inducción sobre seguridad, salud ocupacional y protección ambiental durante la construcción de la obra, a fin de instruir al personal para lograr un cambio de actitud y crear una conciencia ambiental positiva.
- Prácticas continuas de procedimientos y simulacros de contingencias (derrames de combustible, incendios, accidentes, etc.), para evitar los accidentes comunes.
- Deben considerarse las señalizaciones preventivas, informativas y restrictivas a fin de minimizar los posibles accidentes, por parte de los trabajadores y la población en general, ya que la construcción del laboratorio del Instituto Nacional de Salud, sede Chorrillos, así como una zona urbana.

Etapa de puesta en marcha y operación

Los riesgos ambientales en esta etapa hacen necesaria una concientización generalizada de todo el personal, ya sea administrativo, sanitario o de servicio. Las principales actividades a realizarse son:

- Antes de la puesta en marcha del Laboratorio, los operadores deberán ser seleccionados y entrenados de ser posible en instalaciones similares. Este entrenamiento deberá incluir las medidas de seguridad y de higiene que deberán observar.
- Organización permanente de Campañas de información y formación periódica del personal más directamente afectado por la manipulación y transporte de los residuos, elaborando un listado actualizado para el conocimiento de los tipos de residuos (según actividades de servicio y su cantidad).
- Fiel cumplimiento, por parte de los que laboren en el laboratorio, de los protocolos de bioseguridad para cada tipo de análisis (tratamiento de desechos de muestras, residuos del procedimiento de análisis, lavado de materiales, etc., que deben recibir tratamiento térmico-autoclavado o químico mediante soluciones concentradas de cloro).
- Una oportuna coordinación de los servicios es indispensable para potenciar una educación sanitaria acorde.
- Durante la fase de puesta en marcha se deberá definir el Manual de Operación y Mantenimiento de las instalaciones sanitarias (agua y desagüe) sobre la base del manual preliminar elaborado por el proyectista de estas instalaciones.
- Realización periódica de simulacros.

B. Programa de Manejo de Residuos Sólidos

Etapa de construcción

Los residuos sólidos generados por el personal de la obra deberán ser almacenados en un lugar específico y en recipientes adecuados, los que deberán

ser recolectados por una unidad de transporte, que los trasladará ^{Anexo E} para su disposición final en rellenos sanitarios autorizados de la zona.

Los depósitos de material excedente de las obras deberán ser previamente determinados y las áreas ocupadas deberán recibir un adecuado acondicionamiento, reforestación y restauración de la zona, en su oportunidad, si el caso lo amerita.

Etapa de puesta en marcha y operación

El correcto funcionamiento del Laboratorio debe abarcar desde la utilización de tecnología avanzada en toma y procesamiento de las muestras, hasta una correcta eliminación de los residuos generados por estas actividades, sin olvidar la seguridad y prevención del personal que los manipula y transporta.

Los desechos producidos en laboratorios que procesan muestras biológicas, debido a su composición y procedencia, constituyen un riesgo para los propios trabajadores y personal de tránsito, riesgo que es extensible al resto de la población.

La planta de tratamiento de los efluentes de los ambientes de nivel de bioseguridad 3, y en general, la planta de tratamiento de los efluentes del laboratorio son barreras secundarias de protección al medio ambiente y la salud pública. Se deberá formular un documento técnico que incluya todos los protocolos de bioseguridad a aplicarse durante el funcionamiento del laboratorio y entrenar exhaustivamente al personal que laborará en éste.

Cualquier residuo sanitario puede ser una fuente de riesgos reales o potenciales; evidentemente, no todos los residuos producidos presentan la misma peligrosidad, por lo que deben clasificarse según el mayor o menor riesgo que su presencia comporta; , estos residuos se clasifican de la siguiente manera.

Clasificación de residuos sólidos

Dicha clasificación tiene su fundamento técnico en el manejo adecuado de estos residuos, la que se inicia desde el momento en que éstos son generados para una identificación y segregación de aquellos que presentan mayor riesgo.

Esta clasificación ayuda a identificar la peligrosidad de los residuos, asociados a las características funcionales y operativas de las fuentes de generación, es decir de las distintas áreas del laboratorio. Además, cuando se implemente un sistema de manejo adecuado de estos desechos, permitirá un adecuado almacenamiento, segregación, acondicionamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final, con riesgos mínimos a la salud de la comunidad y el medio ambiente asociados en todas sus etapas.

La clasificación que se utilizó fue adaptada de la Norma Brasileira (ABNT, 1994) la cual identifica tres categorías:

Clasificación de residuos sólidos

- a. Clase A: Residuo Biocontaminado
- b. Clase B: Residuo Especial
- c. Clase C: Residuo Común

La clasificación obedece a la peligrosidad de cada uno de ellos, basados en los riesgos potenciales a la salud pública y al medio ambiente, así tenemos que en el proceso de la atención médica en sus diferentes etapas (diagnóstico, tratamiento, recuperación, investigación, etc.), son generados estos residuos en mayor o menor volumen, dependiendo de la fuente de generación.

De esta manera tenemos que los residuos biocontaminados (Clase A) son como consecuencia de la atención a los pacientes, residuos que han entrado en contacto con material biológico, sangre y productos derivados, residuos punzõ cortantes contaminados, restos quirúrgicos y anátomo patológicos y, animales contaminados.

También en el proceso son generados residuos especiales (Clase B), denominados así por sus características físicas y químicas, los cuales merecen un manejo especial con respecto al resto, por la peligrosidad expresadas en la corrosividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad, reactividad y radioactividad.

Finalmente los residuos comunes (Clase C), los que están presentes en todo este proceso, caracteriza su generación a algunos servicios del establecimiento que no tienen contacto con los pacientes, como por ejemplo, los servicios de administración, servicios generales, entre otros. Además en cada una de estas categorías se identifica una serie de tipos de residuos para su mejor utilización. En el cuadro N°32 se describe cada categoría y los tipos de residuos que las caracteriza.

Tratamiento de residuos sólidos

Las personas, o la empresa de servicios contratada, que realicen este trabajo deberán estar debidamente capacitada y autorizada para el desarrollo de estas actividades. Asimismo se encontrarán protegidas por vacunas disponibles, para evitar las enfermedades infecciosas que producen los microorganismos que se investigaran en el laboratorio; y dispondrán de guantes para protegerse contra los punzo cortantes al realizar su trabajo.

El sistema de manejo adecuado de residuos sólidos comprende las siguientes etapas:

Manejo de los Residuos Sólidos

Generación y Segregación

Los laboratorios producen los desechos en volúmenes variables. La cantidad depende de varios factores: capacidad y nivel e complejidad de la Unidad, especialidades existentes, tecnología empleada y uso de material desechable:

Se debe intentar reducir la generación de desechos y esto se consigue especialmente mediante el reuso y el reciclaje. Algunos objetos como tubos, guantes, sondas, etc. pueden ser reusados luego de una esterilización adecuada, siempre que se establezca los niveles de seguridad efectiva..

El reciclaje consiste en recuperar la materia prima para que pueda servir como insumo en la industria.

La segregación, consiste en que los desechos deben ser clasificados y separados inmediatamente después de su generación, es decir, en el mismo lugar en el que se originan. Todos son responsables de la clasificación y separación, la separación tiene las siguientes ventajas:

- Aísla los desechos peligrosos tanto infecciosos como especiales, que constituyen entre el 20 y 30% de toda la basura. De esta forma, las precauciones deben tomarse solo con este pequeño grupo y el resto es manejado como basura común, por tanto, disminuyen los costos del tratamiento y disposición final.
- Reduce el riesgo de exposición para las personas que están en contacto directo con la basura: personal de limpieza y trabajadores municipales, ya que el peligro está en la fracción infecciosa y especial, que se maneja en forma separada.
- Permite disponer fácilmente de los materiales que pueden ser reciclados y evita que se contaminen al entrar en contacto con los desechos infecciosos.

Almacenamiento

Los desechos, debidamente clasificados se colocan en recipientes específicos para cada tipo, de color y rotulación adecuada, y que deben estar localizados en los sitios de generación para evitar su movilización excesiva y la consecuente dispersión de los gérmenes contaminantes.

Debería existir por lo menos tres recipientes en cada área, claramente identificados: para los desechos generales, para los infecciosos y para los punzo cortantes.

Por ningún motivo los desechos se arrojarán al piso o se colocarán en bolsas o recipientes provisionales. Pueden existir recipientes especiales para almacenar desechos líquidos infecciosos o especiales, que deben ser sometidos a tratamiento.

De acuerdo al nivel de complejidad y al tamaño del laboratorio se establecerán los siguientes tipos de almacenamiento:

Almacenamiento Primario

Es aquel que se efectúa en el lugar de origen o generación de los residuos: habitaciones y laboratorios, etc.

Almacenamiento Final o Central

Es el que se efectúa en una bodega adecuada para recopilar todos los desechos de la institución y en la que permanecen hasta ser conducidos al sistema de tratamiento hasta ser transportados por el servicio de recolección de la ciudad.

Las áreas de almacenamiento temporal y final deben tener: señalización, iluminación y ventilación adecuadas, para evitar malos olores y manejo peligroso por falta de visibilidad. Los pisos y paredes deben ser lisas y con instalaciones de agua, y desagües para facilitar las operaciones de limpieza. La puerta deberá permanecer cerrada bajo llave, para garantizar la protección e integridad de los recipientes y limitar el acceso solo al personal autorizado. Deben cumplirse normas de seguridad para evitar incendios. Estarán localizadas lejos de áreas de alimentación y de depósito de medicinas e insumos médicos.

Si los residuos se almacenan más de 4 días deben mantenerse en refrigeración a una temperatura de 4°C.

Recipientes Reusables

Los recipientes de almacenamiento, deben cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Herméticos, para evitar malos olores y presencia de insectos.
- Resistentes a elementos punzo cortantes, a la torsión, a los golpes y a la oxidación.
- Impermeables, para evitar la contaminación por humedad desde y hacia el exterior.
- De tamaño adecuado, para su fácil transporte y manejo.
- De superficies lisas, para facilitar su limpieza.
- Claramente identificados con los colores establecidos, para que se haga un correcto uso de ellos.
- Compatibles con los detergentes y desinfectantes que se vaya a utilizar.

El tamaño y la capacidad dependen del tipo de almacenamiento:

- Para almacenamiento inicial: capacidad no mayor a 30 litros, forma cónica con base plana, sin patas.
- Para almacenamiento temporal: capacidad de 30 a 100 litros, forma cónica con base plana. Puede tener ruedas para facilitar su movilización.
- Para almacenamiento final: capacidad no menor a 500 litros, forma rectangular. Sus características deberán ser aprobadas tanto por el Laboratorio como por el servicio de recolección de basura de la ciudad.

Pueden usarse diferentes tipos de materiales. Los más apropiados son los de polietileno de alta densidad y fibra de vidrio. Deben ser lavados cuando haya existido contacto con desechos infecciosos y para mantenerlos permanentemente limpios. Los recipientes destinados para almacenamiento temporal de desechos radioactivos, deberán ser de color amarillo y de un volumen no superior a 80 litros, con aros que faciliten su manejo y provistos de tapa hermética.

Recipientes desechables

Los recipientes desechables más comúnmente utilizables son las bolsas plásticas, y muy ocasionalmente embalajes de cartón. Las bolsas deben tener un tamaño adecuado de acuerdo al tipo de almacenamiento. Pueden estar recubriendo internamente los recipientes sólidos o estar contenidas en estructuras de soportes especiales.

Características

Deben ser resistentes, para evitar riesgos de ruptura no derrame en la recolección y el transporte. Esta resistencia depende únicamente del espesor sino de características de fabricación. Por tanto, se deberán hacer pruebas de calidad de las fundas plásticas periódicamente, para escoger las más adecuadas.

- Los espesores recomendados son: 30 - 40 micrómetros (0.03 - 0.04 mm) para volúmenes de 30 litros.
- 60 micrómetros (0.06 mm) para volúmenes de más de 30 litros.
- En casos especiales se utilizarán fundas de 12,0 micrómetros (0.012 mm).

Es preferible que sean de material opaco por razones estéticas y deben ser impermeables para evitar fugas de líquidos.

Recipientes para punzo cortantes

Los objetos punzo cortantes, inmediatamente después de utilizados se depositarán en recipientes de plástico duro con tapa, con una abertura a manera de alcancía, que impida la introducción de las manos. El contenedor debe tener una capacidad no mayor de 2 litros. Preferentemente transparentes para que pueda determinarse fácilmente si ya están llenos en sus 3/4 partes.

Se pueden usar recipientes desechables como botellas vacías de desinfectantes, productos químicos, sueros, etc. En este caso se debe decidir si el material y la forma son los adecuados para evitar perforaciones, derrames y facilitar el transporte seguro.

- Los contenedores irán con la leyenda: **Peligro: desechos punzo cortantes.**
- No es necesario tapar la aguja con el protector. Las jeringuillas se colocan directamente sin el protector dentro del recipiente de los punzocortantes. En caso de emergencia, cuando sea necesario tapar la aguja, hay que hacerlo con una sola mano. La tapa o protector permanece en la mesa, y puede sujetarse con un esparadrapo. Los recipientes llenos en sus 3/4 partes, serán enviados para su tratamiento al autoclave o al incinerador. Se puede usar también la desinfección química mediante una solución de hipoclorito de sodio al 10% que se colocará antes de enviar al almacenamiento final, es decir cuando se haya terminado de usar el recipiente. Esta solución no debería colocarse desde el inicio ya que se inactiva con el tiempo y puede ser derramada mientras el recipiente permanece abierto y en uso.
- Para prevenir la utilización futura de estos envases pueden ser sometidos a aglutinación o encapsulación. Esto no es necesario cuando son tratados con:

autoclave ya que las jeringas quedan convertidas en, una masa plástica firmemente unida al recipiente.

Existen otros equipos para almacenar y aislar las agujas: Algunos equipos cortan las agujas y las almacenan. Sin embargo, pueden provocar la salida de partículas infectantes y dejan la jeringuilla con restos metálicos que todavía pueden ser peligrosos.

Otros equipos funden las agujas. Para ello utilizan un arco eléctrico de alto voltaje que funde las agujas en segundos y las convierte en polvo metálico. Puede considerarse como un método de tratamiento ya que destruye los gérmenes por las altas temperaturas que alcanza.

Recolección

Las bolsas se deben doblar hacia afuera, recubriendo los bordes y 1/4 de la superficie exterior del contenedor, para evitar la contaminación de éste. Se las retirará cuando su capacidad se haya llenado en las 3/4 partes, cerrándolas con una tira plástica o de otro material, o haciendo un nudo en el extremo proximal de la bolsa.

En el recipiente debe colocarse una nueva bolsa de reemplazo del mismo color y con la misma identificación. Las bolsas deben usar los siguientes colores:

- **Rojo:** Para desechos infecciosos y especiales. Las bolsas rojas en lo posible deben ser marcadas con el símbolo de desecho biopeligroso.
- **Negro:** Para desechos comunes.
- **Amarillo:** Para desechos especiales

Nota: En algunos países se usan otros colores para la identificación de los desechos.

Si no hay bolsas plásticas de estos colores, pueden usarse de un solo color pero claramente identificadas con los símbolos o con rótulos de cinta adhesiva.

Transporte Interno

Consiste en la recolección y el traslado de los desechos desde los sitios de generación hasta el almacenamiento temporal y final. Cada laboratorio debe elaborar un horario de recolección y transporte, que incluya rutas y frecuencias para evitar interferencias con el resto de actividades de la unidad. El uso simultáneo de los elevadores y de los corredores por parte de los visitantes, el personal del laboratorio e incluso de los coches de los alimentos no constituyen riesgo adicional de contaminación si los desechos están contenidos adecuadamente en los recipientes del carro transportador. Sin embargo, existe un problema estético y de percepción de la calidad del servicio por parte de los usuarios, por lo que se aconseja establecer horarios diferentes.

La recolección se efectuará de acuerdo al volumen de generación de desechos y al nivel de complejidad de la unidad; se realizará 2 ó 3 veces al día y con mayor frecuencia en áreas críticas.

De preferencia será diferenciada, es decir que se operará de acuerdo al siguiente esquema:

- No en horas de comida.
- Sin presencia del personal del área.
- No en momentos de manipulación de material biológico.

Por medio de carros transportadores se trasladan los desechos en forma segura y rápida, desde las fuentes de generación y hasta el lugar destinado para su almacenamiento temporal y final. Para esto se necesitan las siguientes normas:

- Tener un tamaño adecuado acorde con la cantidad de residuos a recolectar y con las condiciones del centro.
- Ser estables para evitar accidentes o derrames y ser cómodos para el manejo.
- Utilizar carros de tracción manual con llantas de caucho para lograr un amortiguamiento apropiado.
- Los carros recolectores serán utilizados exclusivamente para transporte de desechos.
- El carro recolector no entrará a las áreas de diagnóstico y tratamiento de pacientes, se estacionará en un pasillo cercano o en un lugar en donde no interfiera en la circulación.
- El empleado asignado entrará al sitio de almacenamiento, tomará los recipientes y los transportará al almacenamiento temporal y final.
- Los recipientes irán herméticamente cerrados.

Al final de la operación, los carros serán lavados y en caso de contacto con desechos infecciosos, serán sometidos a desinfección. Contará con un equipo para controlar derrames: material absorbente, pala, equipo de limpieza y desinfección y equipo de protección personal. Debe controlarse que no haya residuos en los coches ni que se provoquen derrames por una mala técnica de transporte. Los coches de transporte de ropa usada deben ser exclusivos para este propósito.

Los desechos infecciosos y especiales nunca deben ser vaciados de un recipiente a otro ya que pueden provocar dispersión de gérmenes. Esta práctica solo puede realizarse con los desechos generales para ahorrar bolsas plásticas siempre que se considere seguro y que sea necesario por razones económicas.

No se aconseja el uso de ductos internos ya que su mantenimiento y desinfección son muy complejos. Provocan malos olores y son vía de transporte de gérmenes y vectores como moscas, cucarachas y roedores, por tanto deben clausurarse.

Tratamiento

El tratamiento de los desechos infecciosos y especiales deberá ejecutarse dentro del establecimiento o si se cuenta con una sistema ya implementado realizar el traslado de estos hacia la unidad de tratamiento. El objetivo es disminuir el riesgo de exposición tanto a gérmenes patógenos como a productos químicos tóxicos y cancerígenos. Consiste en la desinfección o inactivación de los desechos

infecciosos y en la neutralización del riesgo químico de los desechos especiales. Adicionalmente, existe la posibilidad de reducir el volumen, hacer que su aspecto sea menos desagradable e impedir la reutilización de agujas, jeringas y otros.

Tratamiento primario

Este tratamiento se lo realiza inmediatamente luego de la generación de desechos, es decir en la misma área en que han sido producidos. Se efectúa por ejemplo en los laboratorios ya que cuentan con equipos de autoclave para la esterilización. En algunos casos puede usarse la desinfección química, por ejemplo en las salas de aislamiento con los desechos líquidos, secreciones, heces de pacientes y material desechable. Si existe un derrame, también se utilizará la desinfección química.

Tratamiento centralizado

Puede ser interno y externo.

- Interno: es aquel que se ejecuta dentro de la institución, cuando ésta posee un sistema de tratamiento que cumple con las especificaciones técnicas adecuadas.
- Externo: se ejecuta fuera de la institución de salud.

Disposición Final

Relleno Sanitario

Los desechos generales o comunes pueden ser depositados sin ningún riesgo en los rellenos sanitarios de la ciudad. Lo mismo sucede con los desechos infecciosos que ya han sido tratados mediante los métodos antes indicados. Debe tomarse la precaución de aislarlos en el almacenamiento terciario para evitar el contacto con desechos o ambientes infecciosos y su posible recontaminación. Los desechos peligrosos: infecciosos y especiales, no tratados, requieren de una celda especial en los rellenos.

Algunos microorganismos pueden sobrevivir e incluso multiplicarse durante meses en estas celdas, por lo que se exigen controles estrictos.

Los residuos generados en el Proceso de incineración contienen metales y sustancias que se consideran como desechos peligrosos y, por tanto, también deben ir a las celdas.

Las celdas especiales deben seguir varias normas: Impermeabilización Segura para evitar contaminación de los suelos cercanos y de las fuentes de-agua subterránea.

- Evitar el uso de palas mecánicas que puedan romper los recipientes y desparramar los objetos contaminados.
- Acceso restringido, solo el personal entrenado debe acercarse a estos sitios y debe usar ropa de protección.

Existe riesgo de contaminación al transportar los desechos desde la institución de salud hasta el relleno sanitario ya que puede existir dispersión de gérmenes, por lo que se recomienda usar vehículos específicos y cerrados para disminuir la posibilidad de exposición.

La recolección externa es realizada por el personal municipal en caso de que los desechos hayan sido tratados. Si no existe tratamiento, el personal del laboratorio será el responsable de depositar, las bolsas rojas en los vehículos de recolección respectivos, observando las precauciones de seguridad para evitar derrames y contaminación.

La frecuencia y el horario de la recolección externa deben ser coordinados con las autoridades municipales, El laboratorio será responsable de los desechos hasta el momento en que sean retirados, se debe tomar las precauciones para que el sitio del almacenamiento terciario reúna las condiciones básicas para enfrentar casos de emergencia en los que no exista recolección externa y el tiempo de almacenamiento dure más allá de 24 horas.

Relleno Sanitario Manual

En lugares que cuenten con un área periférica suficientemente amplia, dentro de sus límites se podrá construir rellenos sanitarios manuales. Esto especialmente en los casos en que la recolección y la disposición final de desechos domésticos de la ciudad no reúnan condiciones de seguridad y que la basura sea depositada en ríos, quebradas o botaderos abiertos. Los rellenos son fosas para depositar los desechos infecciosos y especiales, preferentemente luego de que hayan sido sometidos a tratamiento de desinfección o neutralización química. Este relleno se construirá cumpliendo las siguientes condiciones:

- Vida útil no inferior a los 5 años.
- Aislamiento especial, que no permita la entrada de líquidos y a una distancia mayor de 200 metros de cualquier curso hídrico o sistema maestro de abastecimiento de agua Potable.
- Impermeabilización adecuada con fondo de arcilla compactada de 60 centímetros de espesor o membrana Plástica de 200 micrómetros en todo el fondo de la celda.
- Deberán ser tapados con una cobertura de tierra de 20 centímetros de espesor luego de cada utilización
- Cobertura final de arcilla de 50 centímetros de espesor.
- Zona delimitada con cercado perimetral para evitar el ingreso de personal *no autorizado.
- Señalización adecuada.

Por tanto, para construir un relleno sanitario manual se requieren estudios previos de caracterización del suelo, producción de desechos infecciosos y especiales, levantamiento topográfico y evaluación de impacto ambiental,

Cementerio o Fosa Común

Los restos anátomo-patológicos, como partes del cuerpo humano, pueden ser enterrados en el cementerio local. Por lo general, deben ser sometidos previamente a un tratamiento de desinfección química, utilizando formol. Se requiere coordinar con las autoridades para obtener los permisos respectivos.

Manejo de Lodos

Con respecto a los lodos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales, durante las limpiezas periódicas del tanque séptico deberán ser acondicionados de forma segura con el uso de cal y equipos adecuados, para que sean recolectados en forma segura y transportados para su disposición final a un relleno sanitario.

Para minimizar los efectos de las actividades ruidosas, estas deberán ser realizadas en horario diurno, con el objeto de reducir los eventuales ruidos incómodos.

Para reducir los impactos en la puesta en marcha de la planta, antes de empezar a operar un sistema de lodos activados se recomienda:

Estar seguro de que todos los equipos van a funcionar según lo programado. Todo personal de operación y mantenimiento debe entender las funciones y localización de cada equipo y tubería.

Cuadro N° 32

CLASIFICACION DE RESIDUOS SÓLIDOS	
CLASE A:	RESIDUO BIOCONTAMINADO
Tipo A.1	<u>Atención al Paciente</u> Secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos procedentes de pacientes, así como los residuos contaminados por éstos, inclusive restos de alimentos.
Tipo A.2	<u>Material Biológico</u> Cultivos, inóculos, mezcla de microorganismos y medio de cultivo inoculado proveniente de laboratorio clínico o de investigación, vacuna vencida o inutilizada, filtros de gases aspiradores de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por estos materiales.
Tipo A.3	<u>Sangre Humana y Productos Derivados</u> Constituye este grupo la sangre de pacientes; bolsas de sangre con plazo de utilización vencida o serología vencida; muestras de sangre para análisis; suero, plasma y; otros subproductos.
Tipo A.4	<u>Residuos Quirúrgicos y Anátomo Patológicos</u> Compuesto por tejidos, órganos, piezas anatómicas, sangre y otros líquidos orgánicos resultante de cirugías, autopsias y residuos contaminados por éstos.
Tipo A.5	<u>Residuos Punzo Cortantes</u> Compuesto por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto con agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, pipetas, bisturios, placas de cultivo, cristalería entera o rota.
Tipo A.6	<u>Animales Contaminados</u> Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, expuesto a microorganismos patogénicos, así como sus lechos o material utilizados, proveniente de los laboratorios de investigación médica o veterinaria.
CLASE B:	RESIDUO ESPECIAL
Tipo B.1	<u>Residuos Químicos Peligrosos</u> Compuesto por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivas, reactivas, genotóxicos o mutagénicos, tales como: quimioterapéuticos, antineoplásicos; productos químicos no utilizados; plaguicidas fuera de especificación; solventes; ácido crómico (usado en limpieza de vidrios de laboratorio); mercurio de termómetros; soluciones para revelado de radiografías; aceites lubricantes usados, etc.
Tipo B.2	<u>Residuos Farmacéuticos</u> Compuesto por medicamentos vencidos; confaminados, desactualizados; no utilizados, etc.
Tipo B.3	<u>Residuos Radioactivos</u> Compuesto por materiales radiactivos o contaminados con radionuclidos con baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química y biología; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o líquidos (jeringas, papel absorbente, frascos, líquidos derramados, orina, heces, etc.)
CLASE C:	RESIDUO COMUN
Compuesto por todos los residuos que no se encuadren en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos domésticos, pueden ser consideradas como tales. En esta categoría se incluyen, por ejemplo, residuos generados en administración, proveniente de la limpieza de jardines y patios, cocina entre otros, caracterizado por papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de preparación de alimentos, etc.	

C. Programa de abastecimiento de agua de consumo

Etapa de construcción

El campamento deberá contar con agua potable.

Etapa de puesta en marcha y operación

No ha sido determinado en el proyecto el impacto que tendrá la demanda de agua del laboratorio en el rendimiento y régimen de operación del pozo existente. Eventualmente se puede provocar una reducción en el rendimiento de dicho pozo que obligue a solicitar un suministro mayor de agua a SEDAPAL. Esta situación debe ser evaluada en la fase de operación y de ser el caso tomar las medidas necesarias para no afectar el abastecimiento de agua en el INS.

De verificarse el impacto negativo en la operación actual del pozo del INS, en función a su rendimiento se puede establecer un nuevo régimen de operación (definir el horario y las horas máximas de bombeo) a fin de evitar interferencias en el abastecimiento del conjunto de instalaciones del INS. Afortunadamente, se ha previsto en el diseño del laboratorio una capacidad de almacenamiento de agua conservadora que permitiría una autonomía de 48 horas en el abastecimiento de agua prescindiendo en este tiempo del bombeo de aguas subterráneas y del uso del sistema público de agua potable.

Otro aspecto que debe ser evaluado, es el impacto de la calidad de agua del pozo sobre las instalaciones sanitarias y equipamiento existente en el INS, debido a su contenido de hierro en manganeso. Este impacto puede ser variable (de nulo a moderado) ya que se usa una mezcla de aguas subterráneas y de la red pública. De considerarse que el impacto en las instalaciones existentes no ha sido significativo es de esperar el mismo comportamiento en las nuevas instalaciones. Por el contrario, si las autoridades del INS establecen que existen molestias de "manchado" en los aparatos sanitarios y equipamiento y en las eventuales actividades de lavado de ropa de trabajo, se debe evaluar la conveniencia de abandonar la fuente subterránea y usar solo la proveniente de la red pública. Esta última situación generaría obviamente mayores costos operativos por el mayor consumo de agua de SEDAPAL y adicionalmente puede derivar en la necesidad de incrementar la capacidad de almacenamiento de agua del INS.

D. Programa de manejo de las aguas residuales tratadas

Etapa de construcción

Podrá haber alguna molestia por las actividades humanas en la fase de construcción de la planta. Para minimizar estas molestias, tanto en la población vecina, como en los trabajadores, el proyecto ya prevé la instalación de servicios de agua, recolección de basuras y disposición adecuada de los desechos humanos (baños o retretes químicos).

Etapa de puesta en marcha y operación

En el proyecto presentado, el sistema de tratamiento propuesto permitirá un efluente dentro de los límites establecidos en la Ley General de Aguas para aguas para riego de vegetales de consumo crudo (clase III) y aguas recreacionales de contacto primario (clase IV). Sin embargo, los procesos de tratamiento no son adecuados para cumplir plenamente las Directrices de la OMS y de la EPA. Será necesario monitorear el efluente, así como los puntos indicados en el Programa de Monitoreo y así vigilar y corregir cualquier problema que se presente.

De acuerdo al Programa de Implementación del Laboratorio de Microbiología y Biomedicina de Chorrillos se deberá ejercer un control sobre la cantidad y calidad del agua de consumo y de los efluentes de la planta de tratamiento.

Se propiciará el uso eficiente del agua en las instalaciones de los laboratorios, lavatorios y duchas para evitar sobre flujos que reduzcan la eficacia de los efluentes del laboratorio y mayores costos de operación.

Los efluentes líquidos por otro lado representan un mayor riesgo de contaminación ambiental que los residuos gaseosos y por lo tanto es necesario tener un plan de prevención par evitar que los diversos microorganismos que se estudiaran, tales como VIRUS, PARASITOS, BACTERIAS Y HONGOS contaminen el cuerpo receptor

Para reducir los impactos en la puesta en marcha del pozo y las plantas de tratamiento de aguas residuales, antes de empezar a operar los sistemas se recomienda:

- Asegurarse que todos los equipos van a funcionar según lo programado. Todo personal de operación y mantenimiento debe entender las funciones y localización de cada equipo y tubería.
- Solo después de operar las plantas tratamiento de efluentes con agua limpia y verificar que los equipos funcionan adecuadamente, se podrá operar con aguas residuales.

E. Programa de mitigación de la calidad del aire

Etapa de construcción

Los impactos identificados en la fase de construcción de las obras del laboratorio y de las estructuras asociadas, apuntan hacia la emisión de material particulado como resultado del movimiento de tierras, principalmente en el área de excavación de las estructuras y de las interconexiones a los sistemas existentes de agua y desagüe dentro de las instalaciones del INS. De forma de minimizar la emisión de polvos en esa fase, se sugiere proceder al riego o humedecimiento del suelo con agua y, durante el transporte, humedecer el material terroso o cubrirlo con material protector.

Debido a que los trabajos se realizarán en zona urbana, el transporte de estos materiales deberá realizarse utilizando mallas de protección y la parte superficial

del material transportado deberá ser humedecido para evitar el levantamiento de polvo.

Los trabajos de construcción del laboratorio que impliquen actividades muy ruidosas deberán ser realizadas en horario diurno, para minimizar los eventuales ruidos incómodos a la población vecina.

Todo el equipo a ser utilizado, tanto en la fase de construcción como en la fase de operación deberá respetar las normas y especificaciones técnicas aplicables en cada caso.

Etapas de puesta en marcha y operación

Para la fase de operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, el principal impacto en la calidad del aire es la eventual producción de olores en la estación de bombeo y el separador de sólidos. Una medida de control es la aplicación de cal o de una solución clorada en estas unidades.

El mantenimiento de una operación controlada de la planta, la capacitación adecuada de los operadores y más los cuidados citados anteriormente, garantizarán una operación libre de olores.

Es bastante improbable que se verifique emisión de olores desagradables en la planta de tratamiento, teniendo en cuenta el proceso propuesto y a los controles previstos en el proyecto.

F. Medidas complementarias

En la fase de construcción podrá haber alguna molestia por el tráfico vehicular por las obras de instalaciones de tuberías y de las instalaciones del laboratorio y podrán ocurrir desgastes en el pavimento de las vías; mayores emisiones de contaminantes atmosféricos y ruidos provenientes de los vehículos pesados en tráfico y maniobras en el área.

Estos impactos pueden ser minimizados por el correcto planeamiento de las obras, como por ejemplo si todo el movimiento de vehículos de y para la obra sea desfasado en relación con las horas de punta, tomando en cuenta también los horarios de mayor afluencia de personal y visitantes al INS.

De igual manera, se debe planear las obras externas al laboratorio, como excavación para instalación de tuberías, como obras de avance rápido, de ser necesario mediante excavación progresiva por tramos, de forma de no afectar durante largo tiempo el acceso a otras áreas del INS. Es importante que el contratista de la obra mantenga una comunicación permanente con las autoridades del INS respecto a la programación de las obras y de las medidas de mitigación a aplicar.

También se deberá tomar en cuenta alguna posible interrupción de los servicios de abastecimiento público de las redes de agua, desagüe, luz y teléfono como consecuencia de las obras. Se deberá programar cualquier interrupción, desfasada

de las horas de punta, procurando restablecer el servicio lo más pronto posible. El personal que labora en el INS deberá ser informado en forma oportuna de las eventuales interrupciones.

En los Campamentos de Obra

- En lo posible el campamento de obra, será construido con material prefabricado.
- De ser necesaria la remoción de suelos en el emplazamiento de los campamentos, la cobertura superficial de material orgánico removido debe ser convenientemente almacenada y protegida para su empleo posterior en la restauración del área alterada.
- La entrada de vehículos a la obra será restringida, debiendo controlarse el tráfico para evitar la contaminación atmosférica (aumento de ruido y generación de polvo).

En el Patio de Máquinas

- Los combustibles y lubricantes (grasas, aceites, etc.) provenientes del mantenimiento de la maquinaria, se almacenarán en depósitos herméticos para su posterior eliminación en zonas previamente determinadas como botaderos.
- El aprovisionamiento de combustibles y el mantenimiento de la maquinaria (incluye lavado y cambio de aceites), deberá evitar derrames que contaminen los suelos o aguas.
- Revisar frecuentemente el estado de la maquinaria a fin de corregir cualquier escape de humos y gases contaminantes.

7.3 PLAN DE MONITOREO

Generalidades

El Plan de Monitoreo permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales; tanto de orden biofísico como socioeconómico y cultural;

Objetivo

Controlar las emisiones, efluentes líquidos y la disposición de los residuos sólidos, en las etapas de construcción y principalmente en la operación.

Acciones en la Etapa de Operación

- Realizar acciones periódicas de monitoreo y control de la calidad del aire y del agua en el laboratorio trimestralmente, con el propósito de obtener una data y aplicar medidas de control, de acuerdo al comportamiento y los niveles de contaminación alcanzados.
- Ejecutar el Plan propuesto en el Manual de Operación y Mantenimiento.
- En el programa de monitoreo se debe incluir la zona de descarga del colector.

7.4 PLAN DE CONTINGENCIA

Generalidades

El Plan de Contingencias tiene por objetivo establecer las acciones necesarias, a fin de prevenir y controlar la ocurrencia de eventos asociados a fenómenos de orden natural y a emergencias producidas por alguna falla de las instalaciones de seguridad o error involuntario en la operación y mantenimiento de los equipos que pudieran ocurrir en el área de influencia del proyecto, durante la construcción de las obras y vida operativa.

Objetivos

- a) Dar seguridad al personal y la población cercana al Laboratorio contra fenómenos naturales e imprevistos.
- b) Vigilar los posibles lugares y acciones que pudieran producir riesgos

Ámbito del Plan

El Plan de Contingencias debe proteger todos los ámbitos y componentes del proyecto (área de influencia directa del proyecto), así como los lugares, incluido los cursos de agua naturales, donde los desechos son depositados (área indirecta y áreas no relacionadas con del proyecto).

El responsable de llevar a cabo el plan de contingencia deberá:

- Instalar un Sistema de Alerta y Mensajes.
- Auxiliar a la población que pueda ser afectada con medicinas, alimentos y otros.

Acciones en la Etapa de Construcción

Se deberá comunicar previamente a la Dirección de Administración del Instituto Nacional de Salud, el inicio de las obras de construcción para que éstos estén preparados frente a cualquier emergencia que pudiera ocurrir.

Unidad de Contingencias

Esta unidad deberá contar con:

- Personal capacitado en primeros auxilios
- Unidades móviles de desplazamiento rápido
- Equipos de auxilios paramédicos
- Equipos contra incendios

Implementación del Plan de Contingencias

La unidad de contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades de la construcción del laboratorio:

Capacitación del personal: Todo personal que trabaje en la obra deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de

trabajo se designará a un encargado del plan de contingencias, quien estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del desastre.

Unidades móviles de desplazamiento rápido: La empresa ejecutora designará una o más vehículos que integrarán el equipo de contingencias, lo mismos que además de cumplir sus actividades normales, deberán acudir inmediatamente al llamado de auxilio de los grupos de trabajo. Estos vehículos deberán estar en buen estado mecánico. En caso de que alguna unidad móvil sufra algún desperfecto debe ser reemplazado por otro vehículo en buen estado.

El sistema de comunicación de auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real, es decir los grupos de trabajo deben contar con unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con una unidad central ubicada en el campamento de la unidad de contingencia y esta a su vez a las unidades de auxilio.

Equipos contra incendios

Los equipos móviles estarán compuestos por extintores de polvo químico, estos estarán implementados en todas las unidades móviles del proyecto.

Contra la ocurrencia de sismos

Se implementará un sistema de alarma en el laboratorio, que alertará al personal sobre la ocurrencia de sismos y otros posibles fenómenos naturales. Para llevar a cabo el presente ítem, se harán las coordinaciones respectivas con el Instituto de Defensa Civil. De otro lado, el municipio correspondiente deberá tener en conjunto, un adecuado Plan de Seguridad ante Sismos, para lo cual efectuarán las coordinaciones con Defensa Civil.

7.5 PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

En la etapa de construcción

Los trabajadores que participarán en esta etapa deben conocer los riesgos a los que están expuestos, especialmente de sufrir accidentes de trabajo; por lo tanto el Contratista tendrá que efectuar una necesaria selección del personal, proveer los equipos de protección personal correspondientes, vigilando su adecuada utilización, investigar los accidentes ocurridos, brindar charlas de motivación en seguridad y en general, aplicar las disposiciones en materia de Higiene y Seguridad Ocupacional en la construcción.

Igualmente, el Contratista debe garantizar que su personal disponga de un ambiente apropiado para comedor, facilidades sanitarias y un botiquín de primeros auxilios debidamente implementado.

En la etapa de Operación

El laboratorio de Microbiología y Biomedicina, deberá poner en práctica un Programa de Salud y Seguridad Ocupacional, en concordancia con la normativa legal vigente, en defensa del capital humano de la institución.

Debe tenerse presente que, de acuerdo al Reglamento de la Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud - D.S. N°009-97-SA, los Servicios Médicos (actividades de hospitales y otras relacionadas con la salud humana) figuran en su anexo 5-dentro de las actividades comprendidas en el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo. Dicho dispositivo, en el artículo 8vo establece que las entidades empleadoras están obligadas a cumplir las normas de salud ocupacional y cuando ocurra un siniestro por incumplimiento de éstas, ESSALUD o la Entidad Prestadora de Salud -EPS- que lo cubra, tendrá derecho a exigir el reembolso del costo de las prestaciones brindadas.

El personal profesional y técnico que se asigne al Laboratorio, no solo estará expuesto a sufrir accidentes de trabajo, sino a presentar enfermedades infecciosas (virales, bacterianas, micóticas y parasitarias) tales como las que serán objeto de investigación, las mismas deben considerarse Enfermedades relacionadas con el trabajo, ya que no son propiamente enfermedades ocupacionales, afecciones tan importantes como la hepatitis virales, sida, fiebre amarilla, y otras también deberían ser objeto de un adecuado Sistema de Vigilancia Epidemiológica.

El Programa de Salud y Seguridad Ocupacional que se establezca, deberá estar a cargo de un profesional capacitado en esta área, quien deberá vigilar el cumplimiento de las normas de Bioseguridad relacionadas con agentes químicos y principalmente biológicos, para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades relacionadas con el trabajo. Asimismo deberán cumplirse actividades de capacitación dirigidas al personal del laboratorio orientadas a la prevención de estos daños y complementariamente se realizarán actividades motivacionales, con el fin de fomentar el desarrollo de una conciencia de seguridad y protección ambiental.

7.6 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DEL ÁREA

Generalidades

El Plan de Abandono del Área está diseñado para establecer las acciones que deben ejecutarse para evitar efectos adversos al medio ambiente, producidos por los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir en el emplazamiento o que puedan aflorar en el corto, mediano y largo plazo.

Objetivos

El Proyecto cuando se de por finalizado, el área debe quedar exenta de todo vestigio que genere impacto sobre el medio ambiente.

Medidas de Retiro y Limpieza

El desmontaje de las instalaciones de las obras, se realizará de la manera más cuidadosa procurando que no afecte ambientalmente el área de trabajo, para lo cual es conveniente establecer las siguientes pautas:

- El Plan de Abandono del Área, se iniciará con la comunicación de este hecho al sector correspondiente; el mismo, que nombrará un inspector, quién inspeccionará toda el área a ser desactivada y evaluará los componentes de las obras a ser abandonadas, a fin de preparar el programa de trabajo para cada parte de la obra y su retiro del servicio.
- Se dará a conocer a la comunidad de la decisión del concesionario de cerrar las instalaciones de las obras a través de todas las entidades del área: Gobiernos Regionales, Locales, Municipales y otros.
- La empresa concesionaria efectuará una evaluación para proponer al órgano competente, y a las autoridades locales, el destino de parte o la totalidad de la infraestructura (edificaciones habitables, materiales de construcción como calaminas, maderas, etc.), considerando si pasará a poder de terceros, a través de procesos de venta, a otras empresas o a la comunidad y/o poblaciones cercanas o se entregaran en uso o en donación a alguna institución pública o privada que requiera dicha infraestructura y bienes conexos.

BIBLIOGRAFÍA

- **“EXPEDIENTE TÉCNICO DE OBRA: LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Y BIOMEDICINA DEL INS”, OCI- UNI, LIMA 2002**
- **ALBITRES INFANTE, JESÚS, “ PROGRAMACIÓN Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL AUDITORIO Y BIBLIOTECA DE SENCICO” TESIS DE GRADO LIMA 1999**
- **ANAIS, “ II SEMINARIO DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN CIVIL”, PORTO ALEGRE 8 Y 9 DE JUNIO DE 1993**
- **ARANCIBIA RODRÍGUEZ, MARCO ANTONIO “GERENCIAMIENTO DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN EJECUCIÓN DE SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL” PORTO ALEGRE DICIEMBRE DE 1992**
- **COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU “ SISTEMAS DE CALIDAD EN PROYECTOS Y OBRAS DE EDIFICACION” JULIO 16-17-18 DEL 2001**
- **GARCIA MESEGUER, ALVARO, “GARANTIA DE CALIDAD EN CONSTRUCCION” ANCOP (ASOCIACIÓN NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS- BRASIL)**
- **NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, “ BIOSAFETY IN MICROBIOLOGICAL AND BIOMEDICAL LABORATORIES” 3ERA EDICIÓN, MAYO 1993.**
- **GARCIA MESEGUER, ALVARO, “CONTROL DE CALIDAD EN CONSTRUCCION” ANCOP (ASOCIACIÓN NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS- BRASIL)**

- **MERCHAN GABALDON, FAUSTINO, "MANUAL PARA LA DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS Y OBRAS"** CIE INVERSIONES EDITORIALES, ESPAÑA 1999
- **SERPELL B. ALFREDO, "ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES DE CONSTRUCCIÓN"**, EDICIONES UNIVERSIDAD CATOLICA CHILE, 2002.
- **RAMOS JESÚS, " COSTO Y PRESUPUESTO EN EDIFICACIONES"** EDICIÓN CAPECO, LIMA 1989
- **RODRÍGUEZ CASTILLEJO WALTER, " TÉCNICAS MODERNAS ENE EL PLANEAMIENTO, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS"**, LIMA, 2000
- **SOLMINIHAC HERNAN, THENOUX GUILLERMO, " PROCESOS Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN"**, EDICIONES UNIVERSIDAD CATOLICA CHILE, MARZO 2000.
- **QUIROZ BILLÓN, EDGAR RICARDO, "EXPEDIENTE TÉCNICO, PROGRAMACIÓN Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CENTRO PASTORAL DE LA UNI"**, TESIS DE GRADO LIMA 1999.
- **PAGINAS DE INTERNET**
 - <http://www.uanl.mx/facs/fcq/carreras/celaes/biologia.html>
 - <http://www.lebym.com.ar/laboratorio/hematologia.htm>
 - http://www.cigb.edu.cu/pages/bm_calidad.htm
 - http://www.icmm.csic.es/Fagullo/lab_s.htm
 - <http://www.fjd.es/Investigacion/inmunologia.htm>
 - <http://www.senasa.gob.pe/>
 - http://www.encolombia.com/acovez24_evolucion15.htm
 - http://escuela.med.puc.cl/paginas/udas/Parasitologia/Parasitol_03.html