

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS –  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
MEMORIA DESCRIPTIVA**

**PROYECTO DE BIOTERIO**

**GENERALIDADES.-** La presente memoria descriptiva explica los trabajos por desarrollarse en el área destinada al **BIOTERIO DE INVESTIGACION** de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos a ubicarse en el cuarto piso del edificio del Centro de Investigación Bioquímica y Nutrición de la Facultad de Medicina ubicada en la Av. Grau N° 755 Cercado de Lima .

Los ambientes que se plantean en el desarrollo del presente Expediente Técnico consideran instalaciones con la última tecnología en equipamiento para estos fines teniendo en cuenta sobre todo que como lugar destinado a la cría y control de los animales de laboratorio empleados como reactivos biológicos (dado que su pureza debe ser controlada como cualquier otro reactivo biológico ) en protocolos experimentales que merecen el diseño de buenas instalaciones no solo desde el punto de vista experimental , sino además brindándoles el respeto que como seres vivos merecen con bienestar y seguridad para el personal técnico como a los animales que allí habitan.

Asimismo se plantean criterios de uni-direccionalidad como elemento imprescindible de bioseguridad. Estos trabajos comprenden la adecuación de todo el cuarto nivel del edificio del Centro de Investigación Bioquímica y Nutrición. Este desarrollo establece la edificación de todos los ambientes del Bioterio con estructura ligera con uso del sistema Dry Wall tomando en consideración la configuración estructural de la edificación existente planteando detalles de su ubicación que permitirán cumplir con las normas técnicas de salud para éste tipo de ambientes que involucran un alto nivel de bioseguridad.

**ANTECEDENTES .-** La edificación en general es una estructura aporricada , con columnas centrales moduladas de .30 x.50 y columnas metálicas en los extremos laterales; desarrollada con material noble en toda su extensión. El área cuenta en todo su perímetro con ingreso de luz natural, ocupando un área total de 522. m2 de superficie por cada nivel, excluyendo el área ocupada por la escalera de acceso que alimenta también al edificio ubicado al frente.

Las vigas peraltadas y de arriostre presentan el concreto en buen estado de conservación, no advirtiéndose iones de cloruro, y en donde no aparece ningún signo de corrosión.

Los techos aligerados, soleras y vigas se encuentran en buen estado, únicamente se observa que parte del encuentro aligerado vigas presenta pequeñas escariaciones en su cubierta exterior producto de algunos movimientos telúricos

**IMPLEMENTACION.-** En el desarrollo del proyecto se han tomado en cuenta las normas de seguridad básica considerando asimismo las variables ambientales, ya que muchos de estos animales, en general mamíferos, son nocturnos que se adaptan a las condiciones del ambiente siendo influenciados por el fotoperiodo y factores como temperatura, humedad, ventilación y espacio así como alimentación que son determinantes para cada especie.

En función a lo expuesto en el desarrollo del equipamiento electromecánico se ha considerado esencial el control de la temperatura pues ello puede afectar la investigación y las pruebas con los animales, hasta llegar a influir la respuesta de un animal a drogas, la susceptibilidad a las enfermedades infecciosas, la fertilidad y la producción.

Igualmente para el factor Humedad se ha establecido un control que oscile entre 40 a 70% de humedad relativa aunque la mayoría de los animales de laboratorio prefieren una humedad relativa del 50%( Clough, 1987),. Estos parámetros se insertan en el proyecto, considerando la implementación de Humidistatos con un control sobre resistencias instaladas a la salida de los ductos de ventilación.

La ventilación influye sobre la temperatura, la humedad, las partículas gaseosas y contaminantes en las jaulas de los animales. El diseño de ventilación planteado permitirá el mantenimiento de esos parámetros en límites aceptables. Se ha considerado una frecuencia de 15-20 recambios por hora (sin corrientes de aire) para las salas que alojarán animales pequeños de laboratorio en condiciones convencionales ( Clough, 1984). El sistema de ventilación contempla diferenciales de presión a usarse para inhibir el pasaje de agentes patógenos entre salas considerando presiones más altas en áreas limpias unidas con áreas sucias o con riesgos biológicos a fin de minimizar las contaminaciones, como también la incorporación de Pass Through cuando se requiere un mayor criterio de bioseguridad tal como se hemos considerado en el presente proyecto para las salas de Cuarentena y Diagnóstico así como para las Salas de Washer Station y Changing Station ( lavado y Cambio) planteadas en el proyecto

El sistema de ventilación ha sido dotado de filtros de aire de alta eficiencia al 95% eficiencia de acuerdo a la norma Ashrae considerada para áreas con clase 10,000.y con filtros HEPA al 99.99% norma DOP para las Salas de cirugía y experimentación que requieran Clase 100.

Por último se ha considerado en el diseño un control adecuado del ruido exterior e interior pues ruidos innecesarios y excesivos constituyen una variable experimental importante, así, se ha tomado en cuenta una selección del equipamiento que puede causar ruidos molestos que perturben el normal desenvolvimiento de las actividades al interior del Bioterio y sobre todo en las salas de crianza eliminando la instalación de teléfonos, alarmas y otros que pudiesen generar ruidos como grifos que gotean o sillas que chirrían.

**OBRAS PRELIMINARES.-** El área de la edificación destinada al proyecto corresponde a la azotea del cuarto nivel que requiere las siguientes intervenciones: Remoción del ladrillo pastelero en toda su extensión, desmontaje y reubicación de equipos de Aire Acondicionado y motores de extracción en desuso.

Para efectos del Acceso se ha considerado la fabricación de un tramo de escalera que se inicie en el edificio ubicado frente al C.I.Bioquímica y Nutrición con características similares a la escalera existente a fin de mantener la plástica del entorno.

## **CONCEPTOS Y ELEMENTOS DEL PROYECTO.-**

Las características arquitectónicas consideradas en el desarrollo del proyecto comprenden criterios de localización de los animales que deben estar lejos del personal que allí labora, y cerca a los laboratorios de diagnóstico con el fin de apoyar las labores de los investigadores, patrones de flujo de tráfico a fin de mantener los niveles de bioseguridad, y entorno formado por todo aquello que los rodea para evitar que influyan en los protocolos experimentales.

Bajo estos lineamientos el proyecto comprende:

- **Hall de Acceso Principal** con un área de 27.m2 que distribuye el ingreso a cuatro ambientes,
- **Oficina de Administración con SS.HH.**, con un área de 15.25 m2
- **Recepción con SS.HH.** para visitas, con un área de 27.20 m2, y con acceso lateral para el corredor del personal de servicio .
- **Vestidor con SS.HH.** , que se considera el ingreso pertinente a las áreas internas como control de bioseguridad, pues las demás son de Emergencia o Servicio.
- **Ingreso al Corredor Principal**, el cual será usado como ingreso de equipamiento o Emergencias. Este acceso contará con un cerramiento de control digital para ser accionado cuando el caso lo amerite.
- **Sala de Diagnóstico** con un área de 9.30 m2. Que permite el acceso a,
- **Sala de Cuarentena** con un área de 9.00 m2 . Estos dos últimos ambientes se encuentran conectados además por un Pass Through de .60 x.60 .70h.
- **Changing station** con un área de 10.56 m2 donde se ubica el equipo Estación de cambio y que igualmente se conecta con el ambiente contiguo con un Pass Through, y donde se ubicará el equipo Washer Station.
- **Washer Satation** , o área para el equipo de lavado con 9.80 m2, que a la vez mantiene circulación hacia el área de Esterilización.
- **Sala de Esterilización** , con un área de 22.30 m2 que comprende dos áreas el área gris y el área blanca separadas por medio de un tabique de Acero inoxidable a instalar considerando la altura total de la Sala, con puerta de mantenimiento. En este ambiente se ha previsto la instalación de una Autoclave de 500 litros de doble puerta.
- **Depósito de Viruta descartable,-** Este ambiente posee un área de 6.6 m2 y esta destinado al material descartable que sirve de cama en las jaulas de
-

- animales, tiene conexión a través del corredor de servicio con la Estación de Lavado donde se ubica el equipo Washer Satation.
- **Hall del Centro Quirúrgico**, posee un área de 6.90 m<sup>2</sup>, y da acceso a los Quirófanos y Salas de Experimentación y Cultivos respectivamente
- **Sala de Cultivos**.- donde se ubica la Cabina de Flujo Laminar vertical, con un área de 6.75 m<sup>2</sup>.
- **Quirófano de Experimentación**, con un área de 11.80 m<sup>2</sup>, ambiente con todos los requisitos de bioseguridad para la intervención de cirugías experimentales, así, los muros estarán recubiertos con vinyl Tarkett del tipo antibacteriano, encuentros sanitarios en muros y zócalos, pisos sellados de Microcemento o terrazzo vaciado, aire estéril y conexiones de Oxígeno, Vacío y gas nitroso con tomas en pared tipo "broche". Los muebles a incorporar serán de Acero inoxidable, con tablero del mismo material o Granito vaciado y pulido,
- **Sala de Experimentación para Ratones, y Sala de Experimentación para Ratas** .- con un área de 8.20 m<sup>2</sup> cada una, que poseen las mismas características de acabados y bioseguridad que la anterior.
- **Sala de jaulas para ratones**, con un área de 21. m<sup>2</sup>, donde se lleva a cabo el alojamiento de animales, en este caso ratones. Este espacio ha sido diseñado para ubicar con comodidad al menos 112 jaulas las cuales serán provistas de aire estéril mediante el equipo Smart flow que proporciona flujo de aire con Clase 100 y genera una constante extracción de cada jaula manteniendo un nivel de bioseguridad permanente. El detalle del equipo y sus características técnicas figuran en la especialidad de Electromecánicos.
- **Sala de Jaulas para Ratas**, con un área de 21 m<sup>2</sup> y características similares a la sala anterior.
- **Sala para O.G.M.** .- posee un área de 8. m<sup>2</sup>, la misma que contará con características similares a las salas de cirugía y/o experimentación.
- **Sala de Albergue para O.G.M.**.- Ambiente contiguo a la sala de O.G.M con una superficie de 8 m<sup>2</sup>, en donde se ubicará además un Smart flow de solo 56 jaulas manteniendo las condiciones de temperatura ventilación y humedad descritas párrafos anteriores.
- **Almacén de Material estéril**.- con 7.80 m<sup>2</sup> ubicado frente a la Central de Esterilización, es un área a la cual se le ha implementado aire estéril y presión positiva a fin de mantener en estado óptimo y operativo el material procesado en la Sala de Esterilización.  
Esta sala igualmente mantendrá características de área blanca con pisos lisos, en este caso se ha considerado la instalación de porcelanato rectificado y juntas sanitarias en muros y encuentros con el piso. El acabado de los muros será con pintura epóxica matizada.
- **Desecho de animales**.- Ubicada en área gris de 4.m<sup>2</sup> corresponde al espacio para concentrar los desechos y animales muertos a fin de eliminarlos con seguridad haciendo un acopio responsable de acuerdo a normas sanitarias. Los muros y pisos deben estar protegidos con cerámica de alto tránsito que permita una limpieza y desinfección constante. Este espacio se

- encuentra dentro de una zona gris donde también se hallan los Servicios higiénicos para el personal técnico que labora en el Bioterio.
- **Almacén General** .- Area con doble acceso de 9.50 m<sup>2</sup> que conforma el nexo para soporte logístico del Bioterio , los pisos en este ambiente serán de microcemento para un alto tránsito y muros con acabado en pintura oleo mate, las estanterías serán con estructuras metálicas reforzadas de tres niveles.
- **Patio de Mantenimiento y Descarga** .- Este espacio bordeado por un muro de ladrillo pandereta en su entorno de 1.10 mt de altura, forma parte complementaria del Bioterio con un área de 107.50 m<sup>2</sup>, con piso de cerámica antideslizante, posee acceso a un SS.HH para el personal de servicio y a un **Montacarga** de 1.40 x 1.40 x 1.20 mt de altura que viene del primer nivel. Este elemento servirá para el suministro de alimentos y medicamentos.
- Finalmente el proyecto considera la incorporación de tres equipos de Aire Acondicionado en todas las áreas: de tipo estéril mediante el uso de filtros HEPA para las áreas blancas, filtrado de alta eficiencia para las áreas grises y Aire Acondicionado de confort para las áreas administrativas.
- Asi mismo se ha considerado un nivel superior de 22.70 m<sup>2</sup> el cual tendrá acceso por una escalera vertical tipo “ Gato” con protector, desde el patio de mantenimiento. Este espacio albergará los equipos de Aire Acondicionado, el Ablandador de agua y el equipo de Osmosis Inversa necesarios, para la Autoclave del área de Esterilización.
- La cobertura en general, para todos los ambientes, utilizará planchas “Aluzinc” con pendientes a dos aguas, lo que se detallada en las especificaciones técnicas de la especialidad de Estructuras.
- **Las características de acabados se detallan en el plano A-03.**

Dada la ubicación de las áreas consideradas en la edificación propuesta y considerando que la misma se encuentra al interior y sin acceso directo a la calle, se deberá coordinar con la Unidad de Ingeniería y Mantenimiento de la **Facultad de Medicina y la Supervisión**, la programación de los trabajos considerando lo siguiente:

- Durante la ejecución de la obra, el Constructor tomará todas las precauciones necesarias para proteger la obra y la propiedad de la **Facultad de Medicina**, que pudiera ser afectada de alguna forma por la construcción.  
  
-Se dará una adecuada protección al resto de elementos mediante el empleo de divisiones de madera (paneles) o lona que impidan se esparza el material de demolición, sectorizando los trabajos en coordinación con la Supervisión.
- La ruta de ingreso y eliminación de materiales del área, considerando su programación a fin de no interrumpir ni entorpecer las labores de los demás **Unidades de la Facultad de Medicina**. No se permitirá la descarga ni la ubicación temporal de materiales en el área correspondiente a los

- estacionamientos de ambulancias o vehículos. Se podrán usar temporalmente los espacios de los exteriores colindantes.
- Los materiales de demolición deberán evacuarse continuamente evitando la acumulación que produzca deterioro en el resto de acabados de la edificación.
- La programación de las horas en los trabajos de demolición, los mismos que se realizarán con herramientas manuales. No se permitirá el uso de herramientas neumáticas ni eléctricas.
- El Constructor cumplirá estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicios del personal de acuerdo a las Normas vigentes. En todos los casos el personal contará obligatoriamente con cascos de protección, y de acuerdo al tipo de trabajo con guantes o máscaras los que serán proporcionados por el Constructor.
- El Constructor deberá acondicionar las vías de acceso y los respectivos dispositivos de seguridad y señalización diurna y nocturna, según corresponda.
- En todo momento la obra se mantendrá razonablemente limpia y ordenada, con molestias mínimas producidas por: ruidos, humos y polvos, para pacientes y el personal técnico de la **Facultad de Medicina de San Fernando** coordinando permanentemente con la Supervisión y la Unidad de Mantenimiento.

-----