

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS CARRERA DE INGENIERÍA
CIVIL



PROYECTO FINAL DE GRADO

**“PROYECTO EJECUTIVO DE EDIFICACIÓN
PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS
SOCIALES, POLÍTICAS Y HUMANIDADES DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ”**

AUTORES:

JOSÉ MIGUEL ESCOBAR TOLEDO
BERNARDO RAMÓN BÁEZ DÍAZ

TUTOR: PROF. MSC. FREDY GABRIEL RAMÍREZ
VILLANUEVA

CO TUTOR: ARQ. DARÍO ARNALDO SAMUDIO RODRÍGUEZ

CORONEL OVIEDO, DICIEMBRE DE 2024



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo de Fin de Grado para la obtención del Título de Ingeniero Civil aprobado en representación de la Facultad Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú, por el Tribunal Examinador constituido por los siguientes profesores y con la siguiente nota final:

Calificación final: _____(Números)

_____(Letras)

Prof. Ing.

Prof. Ing.

Prof. Ing.



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

DERECHO DE AUTOR

Quienes suscriben, José Miguel Escobar Toledo, Bernardo Ramón Báez Díaz, autores del trabajo de investigación titulado “PROYECTO EJECUTIVO PARA LA EDIFICACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, POLÍTICAS Y HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ”, declaran que voluntariamente ceden a título gratuito en forma pura y simple ilimitada e irrevocablemente a favor de la Facultad de Ciencias y Tecnologías – UNCA, el derecho de autor de contenido patrimonial, que le corresponde sobre el trabajo de referencia. Conforme a lo anteriormente expresado, esta sesión le otorga a la FCyT la Facultad de comunicar la obra divulgarla, publicarla y reproducirla en soportes analógicos o digitales en la oportunidad que así lo estime conveniente. La FCyT deberá indicar que la autoría o creación del trabajo corresponde a mi persona y hará referencia al autor y a las personas que hayan colaborado en la realización del presente trabajo de investigación.

En la ciudad de Coronel Oviedo a los , del mes de del 2024

.....

Firma.

.....

Firma.



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

DEDICATORIA

A **Dios**, por haberme dado la sabiduría necesaria, por haberme acompañado e iluminado mi camino para llegar hasta aquí.

A mi **padre y ángel guía, Miguel Escobar**, por haberme enseñado el significado de vida, por haber estado en mis mejores y peores momentos de mi vida, por haberme enseñado todo lo que sé, soy la persona que soy gracias a ti. Te amo.

A mi **madre, Norma Toledo**, por nunca haberse rendido por más difícil que sea la situación, por siempre haberme apoyado en todo momento, por brindarme amor y cariño incondicional. Te amo.

A mis **hermanas, Diana, Patricia e Irene**, su apoyo y aliento durante toda la carrera fueron una fuente constante de motivación.

A mi **novia, Monserrath Larramendia**, por su constante apoyo, por su paciencia y por sostener mi mano en cada paso de esta etapa.

A mi **cuñado, Hugo Ojeda**, por su constante atención y predisposición cada vez que necesite de su ayuda.

A mis **sobrinos, Facundo y Olivia**, por darle alegría y color a mi vida.

Miguel Escobar



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

DEDICATORIA

A **Dios** y a la **Virgen**, con profundo agradecimiento, dedico este proyecto a ustedes.

Gracias por su guía divina, su protección y su amor constante. Cada logro es un reflejo de su gracia infinita.

A mi **Madre** y a mi **Hermana**, con todo mi amor y gratitud, dedico este proyecto a ustedes. Gracias por ser mi inspiración, mi apoyo incondicional y mi fuerza en cada paso del camino. Todo lo que he logrado es gracias a ustedes.

Bernardo Báez



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser nuestra fortaleza y guía en cada paso de este proyecto. Gracias por tu sabiduría y amor, que nos ha permitido alcanzar este logro.

A nuestros padres y familiares, por su amor y apoyo incondicional. Gracias por ser nuestra inspiración y fuerza en cada paso de este camino. Su guía y aliento han sido fundamentales en todo el proceso.

Al Ing. Fredy Ramírez, nuestro tutor, y **al Arq. Darío Samudio,** cotutor, por sus valiosas orientaciones y apoyo durante la elaboración de este proyecto. Sus experiencias y sus consejos han sido fundamentales para nuestro aprendizaje y éxito.

Al Ing. Alfredo Moreno, decano de la facultad, por su invaluable ayuda y constante predisposición durante la realización de este proyecto. Su apoyo y orientación han sido cruciales para el éxito de nuestro trabajo.

A nuestros docentes, queremos expresar nuestra más profunda gratitud por su incansable dedicación y compromiso con nuestra educación.



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

RESUMEN

Actualmente, el problema de la Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades (FCSPyH) es que operan desde una sede alquilada que no cuenta con la infraestructura suficiente para garantizar un adecuado desempeño académico y administrativo. Cabe mencionar que el recinto mencionado con anterioridad se encuentra en una ubicación un tanto contraproducente debido a que presenta una falta notoria de módulos de estacionamiento para vehículos, ya sean motocicletas y/o automóviles. Por otro lado, es pertinente señalar que el espacio no está adaptado para satisfacer las necesidades de personas con capacidades diferentes. Con el fin de afrontar esta situación, se realizó este proyecto ejecutivo conforme a una serie de objetivos previamente definidos, incluyendo el diseño de planos arquitectónicos y estructurales, al igual que las instalaciones sanitarias, desagüe pluvial, eléctricas y sistemas de prevención contra incendios (PCI), el cómputo métrico, presupuesto, el cronograma de obra, la curva de avance y las especificaciones técnicas pertinentes. Los objetivos se han formulado meticulosamente en función de las necesidades específicas de la institución, abarcando tanto los aspectos académicos como administrativos, además, se han alcanzado en cumplimiento estricto de las normativas nacionales e internacionales aplicables. Este proyecto comprende una superficie de 7598.7 metros cuadrados, con un presupuesto de 22.327.607.952 guaraníes. La ubicación del nuevo predio está prevista en el campus universitario de la Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA), el cual cuenta con un espacio idóneo en referencia a las necesidades presentadas con anterioridad. La ejecución de este proyecto ofrece soluciones a los desafíos previamente expuestos, contribuye a la mejora de la calidad educativa para las generaciones venideras y potencia la eficiencia de la gestión administrativa de la institución.

Palabras claves 

- Cálculo estructural
- Especificaciones Técnicas
- Mejora de calidad educativa
- Infraestructura



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ABSTRACT

Currently, the problem at the Faculty of Social, Political, and Humanities Sciences (FCSPyH) is that they operate from a rented building that lacks sufficient infrastructure to ensure adequate academic and administrative performance. It is worth mentioning that the previously mentioned premises are located in a somewhat disadvantageous area due to a noticeable lack of parking spaces for vehicles, whether motorcycles and/or cars. On the other hand, it is important to note that the space is not adapted to meet the needs of people with disabilities. To address this situation, this executive project was developed based on a series of previously defined objectives, including the design of architectural and structural plans, as well as sanitary facilities, stormwater drainage, electrical installations, and fire prevention systems (PCI), along with the bill of quantities, budget, work schedule, progress curve, and the relevant technical specifications. The objectives have been carefully formulated based on the specific needs of the institution, covering both academic and administrative aspects. Furthermore, they have been achieved in strict compliance with the applicable national and international regulations. This project covers an area of 7598.7 square meters, with a budget of 22.327.607.592 guaraníes. The location of the new building is planned for the university campus of the National University of Caaguazú (UNCA), which has a suitable space in relation to the previously outlined needs. The implementation of this project provides solutions to the challenges mentioned earlier, contributes to the improvement of educational quality for future generations, and enhances the efficiency of the institution's administrative management.

Keywords:

- Structural calculation
- Technical specifications
- Improvement of educational quality
- Infrastructure



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ÍNDICE:

CAPÍTULO I.....	1
1. ASPECTOS GENERALES	1
1.1. PRESENTACIÓN DEL TEMA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3. ANTECEDENTES.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.5. OBJETIVOS	4
1.5.1. OBEJTIVO GENERAL	4
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
CAPÍTULO II.....	6
2. INGENIERÍA DEL PROYECTO	6
2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	6
2.2. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS	7
2.3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS	8
2.4. DISEÑO ARQUITECTÓNICO	8
2.4.1. BLOQUE ADMINISTRATIVO	9
2.4.2. BLOQUE DE AULAS	11
2.4.3. BLOQUE POSTGRADO.....	12
2.4.4. BLOQUE DE SERVICIO.....	13
2.4.5. CAMINEROS Y ESTACIONAMIENTOS.....	14
2.5. CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....	14
2.5.1. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	14



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

2.5.2.	CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA	19
2.6.	INSTALACIONES.....	23
2.6.1.	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	23
2.6.2.	DESAGÜE CLOACAL	23
2.6.3.	PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS	24
2.6.4.	DESAGÜE PLUVIAL	25
CAPÍTULO III.....		26
3.	PRESUPUESTO DE OBRA.....	26
CAPÍTULO IV		28
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
4.1.	CONCLUSIONES.....	28
4.2.	RECOMENDACIONES	29
CAPÍTULO V		30
5.	Bibliografía.....	30



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Ubicación del terreno.....	6
Figura 2: Delimitación del terreno.....	7
Figura 3: Entrada principal.....	9
Figura 4: Estructura de Hormigón Armado	15
Figura 6: Cabezal de 6 pilotes	16
Figura 5: Cabezales con viga de cantiléver	16
Figura 7: Despiece de pilares	17
Figura 8: Despiece de Vigas.....	18
Figura 9: Isovalores	19
Figura 10: Cabriada metálica.....	20
Figura 11: Estructura integrada	22

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Punto de referencia.....	7
Tabla 2: Bloque Administrativo	21
Tabla 3: Bloque de Aulas	21
Tabla 4: Bloque de Postgrado.....	21
Tabla 5: Bloque de Servicio	22
Tabla 6: Capacidad de Tanques de agua	23

CAPÍTULO I

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. PRESENTACIÓN DEL TEMA

La Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades es una entidad educativa distinguida por su firme compromiso y excelencia en la formación profesional de las diferentes carreras que ofrece esta institución. Desempeña un rol fundamental en la preparación de individuos comprometidos con el análisis profundo y la transformación de la sociedad. Su impacto trasciende los límites de la institución, ya que a través de sus investigaciones, proyectos y programas de extensión genera aportes de alto valor para la comunidad. Esta labor formativa es crucial en un contexto globalizado y complejo, donde el pensamiento crítico y la capacidad de reflexión son competencias claves para enfrentar los desafíos actuales.

La Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades se encuentra en funcionamiento en una sede alquilada, situada en la intersección de las calles Padre Molas e Independencia Nacional, donde prestan servicios 34 funcionarios administrativos, 130 docentes y una cantidad de 300 alumnos matriculados en el año 2024. No obstante, esta infraestructura resulta insuficiente para garantizar un desenvolvimiento óptimo de las actividades académicas y administrativas.

La adquisición de una sede propia no solo propicia una gestión de los recursos con mayor autonomía y eficiencia, sino también que posibilita la creación de espacios académicos diseñados específicamente para satisfacer las necesidades educativas y de investigación de estudiantes y docentes. Igualmente, contar con una sede permanente refuerza el sentido de pertenencia y promueve la consolidación de la identidad institucional, favoreciendo un ambiente propicio para el crecimiento intelectual y el intercambio de ideas.

Mediante la edificación de una sede exclusiva, se pretende fortalecer el impacto y la importancia de la Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades en diversas áreas. Se anticipa que esta infraestructura propicie un ambiente académico de alta calidad, en el que tanto estudiantes como docentes cuenten con espacios diseñados de manera concreta para optimizar la formación académica, la investigación y el trabajo conjunto entre diferentes áreas del conocimiento. Igualmente, refleja un sólido compromiso con la inclusión y accesibilidad, asegurando que el diseño del espacio sea

completamente adecuado para personas con discapacidades físicas. La nueva sede integrará elementos arquitectónicos y tecnológicos que mejoren el acceso y la movilidad en todas sus dependencias, incluyendo ascensores adaptados, rampas y espacios inclusivos en aulas, áreas de servicios y auditorios.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el establecimiento de la Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades hasta la fecha, ha venido realizando sus actividades académicas en locales alquilados en la ciudad de Coronel Oviedo, a día de hoy en las inmediaciones del mercado municipal.

Debido a las limitaciones inherentes a la infraestructura física actual de la FCSPyH, el desarrollo de sus actividades académicas enfrenta restricciones a causa del incremento de la cantidad de alumnos y a las crecientes necesidades tanto académicas como administrativas. Resulta fundamental contar con espacios específicos, como salas de conferencia, aulas magnas, aulas de mayor capacidad, entre otros, para garantizar un entorno adecuado que promueva el óptimo desempeño de sus actividades y favorezca la excelencia profesional.

Es importante señalar que la ubicación de la sede actual no dispone de áreas destinadas para el estacionamiento de vehículos, tanto si son motocicletas o automóviles, debido a su emplazamiento en una zona de alta congestión. Del mismo modo, es relevante destacar que el predio carece de las condiciones necesarias a fin de garantizar la accesibilidad y bienestar a personas con discapacidades físicas.

En base a las consultas realizadas en las reuniones mantenidas con las autoridades pertinentes, se ha determinado que la FCSPyH ofrece las carreras de Derecho, Licenciaturas en Ciencias Políticas y en Educación de las Ciencias Sociales, con un total de 300 alumnos matriculados, 34 funcionarios y 130 docentes en el año 2024. A su vez, es relevante mencionar que la facultad tiene planes de ampliar su oferta académica con el lanzamiento de nuevas carreras de Licenciatura.

A partir de estos datos, se evidencia que la infraestructura de la sede actual no cubre las necesidades institucionales, lo que ha generado la necesidad de buscar soluciones alternativas. En consecuencia, se identifica como problema principal la carencia de una sede propia, adaptada a los requerimientos específicos de la facultad.

1.3. ANTECEDENTES

El primer antecedente a ser tomado en consideración es la tesis titulada “Proyecto Ejecutivo de Edificación para la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú” [1], donde el objetivo general consistió en diseñar el proyecto ejecutivo de edificación de una sede propia para la Facultad de Ciencias y Tecnologías (FCyT) de la Universidad Nacional del Caaguazú. Tras llevar a cabo el levantamiento de información, el diagnóstico correspondiente y el desarrollo de todas las fases que integran el proceso de desarrollo ejecutivo, se evidenció que la capacidad de respuesta de las instalaciones donde actualmente funcionaba la FCYT se encontraba al límite para satisfacer sus exigencias estudiantiles. Esto motivó la concepción de un nuevo proyecto para una sede propia, ubicada dentro del campus universitario de la UNCA.

El siguiente antecedente relevante es la tesis titulada “Proyecto Ejecutivo de Edificación para la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Caaguazú” [2], la cual abordó la problemática de la falta de una sede propia que cumpliera con las necesidades estructurales y funcionales de la Facultad de Odontología. La metodología empleada consistió en la recopilación y análisis de datos relativa a las necesidades operativas y académicas de la institución, con el fin de establecer un diagnóstico preciso de los requerimientos para el desarrollo óptimo de las actividades docentes y prácticas profesionales. A partir de este análisis, se procedió al diseño arquitectónico y estructural de las instalaciones, garantizando que las mismas cumplieran con las condiciones especificadas para satisfacer las necesidades operativas y pedagógicas de la facultad.

También se consideró la investigación titulada “Diseño, Análisis y Cálculo de la estructura de una edificación” [3]. Esta tesis se centró en el diseño y cálculo de una edificación utilizando una metodología de optimización en los cálculos estructurales, con especial atención en los parámetros de optimización de hormigón para obtener una estructura de menores dimensiones, pero con un desempeño estructural adecuado, sin comprometer la estética. Este estudio fue útil para el predimensionamiento y optimización de las estructuras de hormigón armado, contribuyendo a un diseño más eficiente, confortable y segura para la institución.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El Consejo Nacional de Educación Superior (CONES), es el organismo encargado de otorgar la habilitación legal a las instituciones de educación superior, siempre y cuando

cumplan con los requisitos normativos preestablecidos en términos de infraestructura y operatividad. A su vez, la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES), es la encargada de evaluar y certificar la calidad académica de las instituciones, exigiendo que las universidades proporcionen espacios adecuados para un desarrollo óptimo de sus actividades. En este contexto, se exige a las entidades académicas como la FCSPyH, de contar con una infraestructura que cumpla con las condiciones y parámetros específicos establecidos por estos entes reguladores, con el propósito de asegurar la conformidad con los estándares establecidos para la educación superior.

Con la intención de asegurar un desarrollo académico adecuado, la Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades debe disponer de una infraestructura que satisfaga tanto las necesidades actuales como las futuras de la comunidad educativa. La adecuación de la infraestructura resulta esencial para la investigación y el desarrollo institucional. Asimismo, disponer de una sede propia que cumpla con los estándares solicitados contribuiría a fortalecer el prestigio de la FCSPyH y de la Universidad Nacional de Caaguazú, elevando su posicionamiento en el ámbito académico y educativo.

De forma análoga, la ejecución de este proyecto tiene como propósito establecer accesos inclusivos, al mismo tiempo que promover la incorporación de un mayor número de individuos a esta institución académica, con el objetivo de impulsar un crecimiento académico que potencia la formación profesional de las generaciones venideras.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBEJTIVO GENERAL

- Diseñar el proyecto de edificación de la sede de La Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades de la Universidad Nacional de Caaguazú en el año 2024.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las características topográficas y geotécnicas de la zona prevista para la obra.
- Reconocer las necesidades académicas de la facultad en estudio para el correcto funcionamiento de la institución educativa.
- Diseñar los planos arquitectónicos que cubran con los espacios requeridos para el buen desempeño estudiantil y administrativo.

- Establecer las especificaciones técnicas a utilizar.
- Establecer las características estructurales para garantizar el servicio, durabilidad y seguridad de la estructura.
- Desarrollar el cómputo métrico y presupuesto para la ejecución de la obra

CAPÍTULO II

2. INGENIERÍA DEL PROYECTO

2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La futura sede de la FCSPyH ha sido diseñada para ser emplazada en un terreno que se encuentra dentro del campus De La Universidad Nacional De Caaguazú, ubicada al sur de la ciudad de Coronel Oviedo, específicamente en el kilómetro 138 de la Ruta Nacional N.º 8 Dr. Blas A. Garay. En la figura 1 se presenta una imagen satelital con mayor detalle.

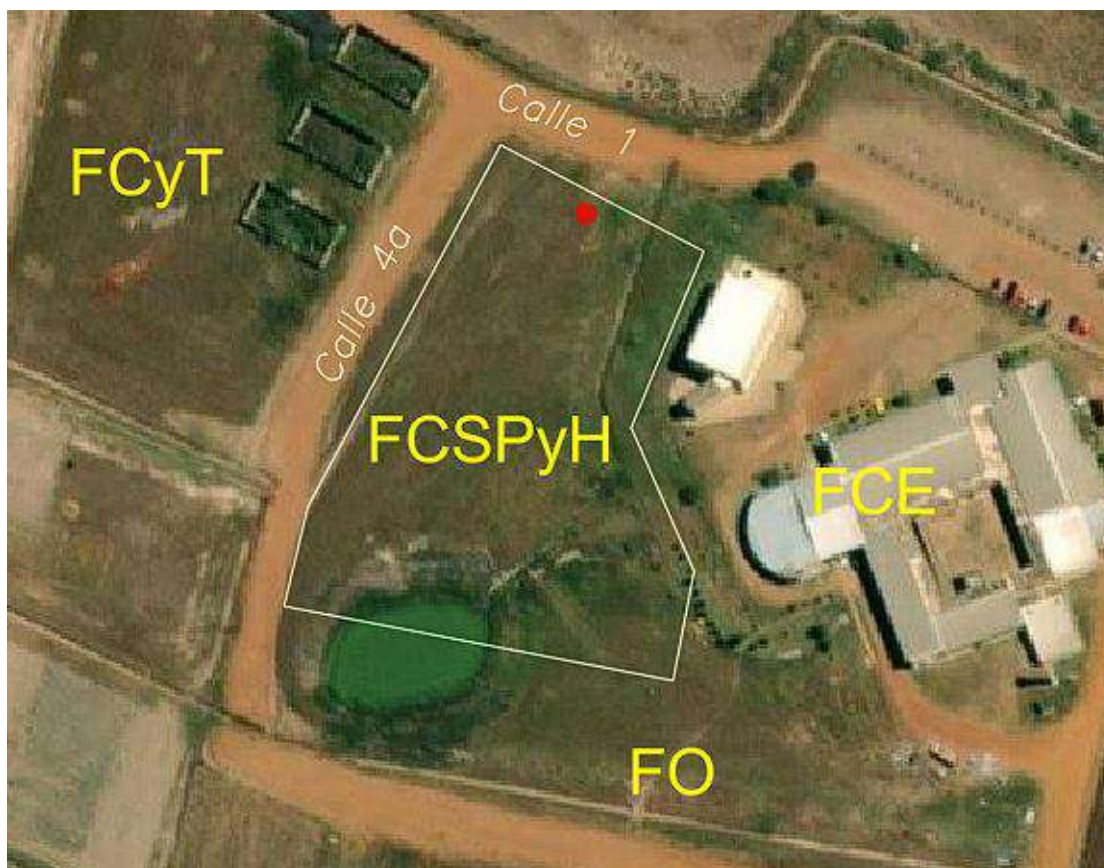
La superficie del terreno es de 6.799 metros cuadrados, presentando linderos al norte con la calle 1, al sur con el Lote 5 correspondiente a la Facultad de Odontología, al este con el Lote 4 perteneciente a la Facultad de Ciencias Económicas, y al oeste con la Calle 4a. En la figura 2 se detalla las delimitaciones territoriales anteriormente mencionadas.

Figura 1: Ubicación del terreno



Fuente: Imágenes ©2024 Airbus, Maxar Technologies, Datos del mapa ©2024

Figura 2: Delimitación del terreno



Fuente: Imágenes ©2024 Airbus, Maxar Technologies, Datos del mapa ©2024

2.2. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

Para la realización del levantamiento topográfico del terreno destinado a la edificación, se utilizó un estudio preexistente, proporcionado por la Facultad de Ciencias y Tecnologías. A partir de dicho estudio, se generaron los planos planialtimétricos correspondientes, y se llevaron a cabo los análisis de las cotas y las variaciones de nivel del terreno. El trabajo se ejecutó empleando el software CIVIL 3D de la compañía Autodesk, que facilitó la elaboración de modelos digitales del terreno.

Una vez concluido el análisis de las curvas de nivel, se determinó optar el siguiente punto de referencia detallado en la tabla 1.

Tabla 1: Punto de referencia

Referencia	N	E	Cota
PCT01	554459.833	7179849.047	145.90

Fuente: Elaboración propia

Tras finalizar el análisis de las curvas de nivel, se concluyó en que la cota final del terreno, una vez rellenado y compactado, debe ser de 147.00. De esta manera, se obtuvo un volumen total de material de relleno y compactación de 6912.66 metros cúbicos.

2.3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

La ejecución del proyecto contempla el análisis geotécnico del comportamiento del suelo, con el propósito de determinar las condiciones actuales del terreno y, en función de los resultados obtenidos, definir el tipo de fundación más apropiada para la edificación en cuestión.

Para la identificación de los diferentes estratos presentes en el terreno, se utilizó un estudio de suelo preexistente proporcionado por la Universidad Nacional de Caaguazú. El mismo se llevó a cabo mediante el ensayo de penetración estándar (SPT), realizado a intervalos de un metro, utilizando un muestreador bipartido del tipo Raymond-Terzaghi. La ejecución del ensayo se realizó conforme a la norma ASTM D 1586. Se realizaron 3 sondeos en el terreno, los cuales se detallan de mejor manera en el anexo.

Una vez analizada las muestras obtenidas en los laboratorios pertinentes, se determinaron las propiedades mecánicas del terreno, lo que permitió obtener los parámetros necesarios para la selección del tipo de cimentación más apropiada, para garantizar la seguridad y rigidez de la estructura a proyectada.

2.4. DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Para el modelado arquitectónico del proyecto, se emplearon diversas herramientas avanzadas de software. Se utilizó AutoCAD para la representación y delineación en 2D, Blender para la creación del modelo tridimensional (3D), y Twinmotion para la visualización y renderización fotorrealista del proyecto, permitiendo una representación detallada y precisa del diseño arquitectónico. En esta fase, se llevó a cabo el diseño de los diversos ambientes y áreas del proyecto, considerando los requerimientos operacionales de la institución y las directrices proporcionadas por las autoridades durante las reuniones y mesas de trabajo. Con base en estos criterios y eficiencia funcional del edificio, se planificaron distintos bloques o módulos, cada uno destinado a usos específicos, maximizando la organización espacial y la interrelación entre las áreas de acuerdo con su uso. A continuación, se presenta la entrada principal de la edificación en la figura 3.

Figura 3: Entrada principal



Fuente: Elaboración propia

La edificación se conformará de cuatro bloques (administrativo, de aulas, de postgrado y servicio), en los cuales tres estarán vinculados mediante pasarelas hechas de una estructura de hormigón armado. La primera conexión será la de los bloques de aulas con el administrativo, el cual posee un ancho de 4 metros para una buena circulación y confortabilidad. En la otra conexión, de los bloques de la zona de aulas y postgrado, se planificó una rampa peatonal con las dimensiones e inclinaciones acordes a las alturas a salvar.

2.4.1. BLOQUE ADMINISTRATIVO

El bloque administrativo estará destinado a todas las funciones y actividades administrativas de la institución el cual está compuesto por:

2.4.1.1. Planta baja

La planta baja cuenta con una superficie de 556.65 metros cuadrados, los cuales se distribuyen en 8 oficinas administrativas, diseñadas para albergar a las dependencias que mantienen una mayor interacción con el alumnado, facilitando así la gestión y los servicios orientados a ellos. Asimismo, cuenta con una sala de entretenimiento destinada a actividades de descanso para los usuarios. En cuanto a sanitarios, la planta incluye baños diferenciados por género, así como de un baño inclusivo, asegurando la

accesibilidad y comodidad de todos los usuarios. Para la circulación vertical, la planta cuenta con 1 ascensor de uso común, complementado con una escalera para garantizar una circulación eficiente.

2.4.1.2. Primer piso

El primer piso dispone una superficie de 556.65 metros cuadrados, distribuidos en 10 oficinas administrativas, que albergan unidades encargadas de gestión extracurricular, dispuestas de manera estratégica en función de la interacción entre dependencias. Además, el nivel cuenta con una cocina-comedor destinada al uso de los funcionarios, una sala de reuniones que puede albergar 14 personas, así como un depósito de suministros administrativos. Por otra parte, cuenta con baños sexados e inclusivos con las mismas características que el de la planta baja. También cuenta con 1 ascensor y una escalera para mantener la buena circulación entre plantas.

2.4.1.3. Segundo piso

El segundo piso, al igual que los niveles inferiores, presenta una superficie de 556.65 metros cuadrados. En este nivel, se organizan 13 unidades administrativas, entre ellas las cuales se incluyen el decanato y el vicedecanato. En él se encuentran las máximas autoridades y con mayor rango dentro de la institución. Esta planta tiene la particularidad de contar con una sala de sesiones que se encuentra directamente conectada con la oficina del decanato. Además, se disponen de baños segregados por género e inclusivos, manteniendo las mismas condiciones de accesibilidad y especificaciones que las plantas inferiores. En cuanto a la infraestructura, el techo de este nivel posee una estructura mixta, conformado por una estructura metálica y una azotea técnica de hormigón armado, en la que se encuentra ubicado el tanque superior de distribución de agua potable. El acceso a este nivel se realiza mediante la escalera que conecta el segundo piso con los niveles inferiores del edificio.

En total, este bloque posee una cantidad de 32 módulos de oficinas, las cuales son capaces de albergar 97 personas en el área administrativa que trabajen de forma simultánea y eficiente, cuidando los detalles de confortabilidad y optimización institucional.

2.4.2. BLOQUE DE AULAS

El bloque de aulas fue diseñado a fin de facilitar el desempeño académico del alumnado en sus diversas disciplinas, con el objetivo de garantizar la confortabilidad y funcionalidad necesarias para el óptimo desarrollo de las actividades pedagógicas. La estructura está compuesta por:

2.4.2.1. Planta baja

La planta baja posee una superficie de 1320.91 metros cuadrados, en donde se encuentran las oficinas administrativas de perceptoría y mesa de entrada, siendo las de mayor interacción con el alumnado. Esta planta alberga un total de 5 aulas, cuyas dimensiones han sido optimizadas para el adecuado desarrollo de las actividades académicas. Además, se dispone de un aula magna con capacidad 100 personas, una sala destinada al centro de estudiantes y servicios sanitarios separados por género e inclusivos. Un aspecto destacable de esta planta es la presencia de una enfermería, diseñado para proporcionar atención adecuada en caso de emergencias. A su vez, la planta está equipada con dos ascensores de uso público, complementados con dos escaleras distribuidas estratégicamente para beneficiar la circulación. Por último, la planta dispone de un depósito exclusivo del bloque.

2.4.2.2. Primer piso

Este nivel abarca una superficie de 1320.91 metros cuadrados, en los cuales se han diseñado 10 aulas para uso académico, manteniendo las mismas características funcionales y operativas de la planta baja. También, cuenta con servicios sanitarios diferenciados por género e inclusivos, diseñados para garantizar la buena accesibilidad de acuerdo con los estándares de inclusión y necesidades específicas. En cuanto a la circulación vertical, se proyectaron 2 ascensores y 2 escaleras que aseguran la conectividad entre los distintos niveles.

2.4.2.3. Segundo piso

El segundo nivel dispone de una superficie de 1920.91 metros cuadrados, se diseñó para albergar seis aulas destinadas a actividades académicas, todas ellas dotadas de características funcionales y operativas homogéneas en consonancia en los estándares de las demás plantas del edificio. Adicionalmente, incorpora un aula magna con aforo para 200 personas, junto con servicios sanitarios diferenciados por género y diseñados

para garantizar la accesibilidad para todos los usuarios. La cubierta de este nivel presenta una configuración estructural mixta, constituida por elementos metálicos, y alberga una azotea técnica donde se encuentra el tanque superior de fácil acceso mediante la escalera central del bloque. El acceso al segundo nivel se asegura a través de un sistema de circulación optimizado, que integra dos ascensores, dos escaleras y una rampa peatonal situada en la conexión entre los bloques de postgrado y aulas, asegurando un flujo fluido y eficiente en el tránsito de los usuarios.

El bloque abarca una superficie total de 3927.60 metros cuadrados y contiene 21 aulas académicas, concebidas para atender una diversa gama de necesidades educativas, proporcionando un entorno óptimo para el desarrollo pedagógico. Asimismo, el bloque dispone de 2 aulas magnas, cada una con capacidad suficiente para acoger a un número elevado de estudiantes y eventos académicos de gran envergadura, tales como conferencias y seminarios. Esta disposición cumple de manera rigurosa con los estándares y normativas vigentes en el ámbito educativo, garantizando espacios apropiados y funcionales para el desarrollo de todas las actividades académicas.

2.4.3. BLOQUE POSTGRADO

El bloque de postgrado está destinado para estudiantes interesados en la consolidación y el perfeccionamiento de conocimientos avanzados en áreas de especialización específicas. De igual manera, proporciona espacios entornos óptimos que fomentan la aplicación práctica del saber teórico y el desarrollo de competencias profesionales dentro de las instalaciones que lo conforman.

2.4.3.1. Planta baja

La planta baja se extiende sobre una superficie de 656,64 metros cuadrados y está diseñada como un espacio multifuncional que promueve la investigación y el desarrollo de prácticas profesionales por parte de los estudiantes. Dispone de una biblioteca equipada con un extenso acervo de recursos informativos y educativos, una sala de informática con tecnología avanzada que facilita el análisis y procesamiento de datos, un laboratorio jurídico destinado a la simulación y ejecución de prácticas legales, y una sala de conferencias equipada para presentaciones y eventos de carácter académico. Además, incorpora servicios sanitarios diseñados para atender la diversidad de usuarios

y garantizar la accesibilidad de todos ellos, junto a una escalera estratégica que asegura una conexión eficiente entre los distintos niveles del edificio.

2.4.3.2. Primer piso

El primer piso dispone de una superficie análoga a la de la planta baja y está destinado a contener todas las actividades académicas y administrativas vinculadas al postgrado. Este nivel integra un amplio espacio destinado a la coordinación y gestión de los archivos del postgrado, junto con cuatro aulas académicas que cumplen con las dimensiones y especificaciones necesarias para garantizar un desempeño eficiente en las actividades formativas. Igualmente, cuenta con servicios sanitarios adaptados para diversas identidades de género y diseñados para su uso inclusivo. La estructura del techo, de carácter mixto, combina elementos metálicos y una losa técnica que soporta el tanque superior del bloque, optimizando su funcionalidad y resistencia estructural.

2.4.4. BLOQUE DE SERVICIO

Este bloque ha sido concebido con el propósito de ofrecer un espacio de integración para los miembros de la facultad, promoviendo la interacción entre ellos. A su vez, se ha destinado una zona específica como guardería, brindando apoyo maternal a quien necesite, permitiéndoles continuar con sus actividades académicas o laborales de forma normal. Complementariamente, se ha incluido un área de gimnasio, con el objetivo de fomentar la actividad física y contribuir al bienestar y la salud de los usuarios.

2.4.4.1. Planta baja

La superficie total ocupada por este bloque es de 305,15 metros cuadrados, distribuidos en diversas áreas funcionales. En primer lugar, se ha destinado un área para la cantina, que incorpora una cocina autónoma y sanitarios segregados por género. Además, se ha asignado un área para la guardería, la cual cuenta con una cocina autónoma, un baño diseñado según los requerimientos pediátricos y superficies adecuadas para la realización de actividades de lactancia y recreación infantil. La estructura del techo se compone de dos secciones diferenciadas: la zona correspondiente a la cocina dispone de una losa técnica que alberga el tanque de agua del bloque, mientras que la cubierta de la guardería está conformada por una estructura metálica de soporte.

2.4.4.2. Planta alta

En el nivel superior, se dispone de un área de menor superficie en comparación con la planta baja, abarcando un total de 134,67 metros cuadrados. Este espacio ha sido específicamente diseñado para albergar un gimnasio, con dimensiones ajustadas a los estándares necesarios para garantizar un óptimo funcionamiento y desempeño de las actividades. La instalación incluye baños diferenciados por género, cumpliendo con las normativas de comodidad y accesibilidad. El techo presenta una estructura completamente metálica, aprovechando la presencia previa de una losa técnica en el bloque.

2.4.5. CAMINEROS Y ESTACIONAMIENTOS

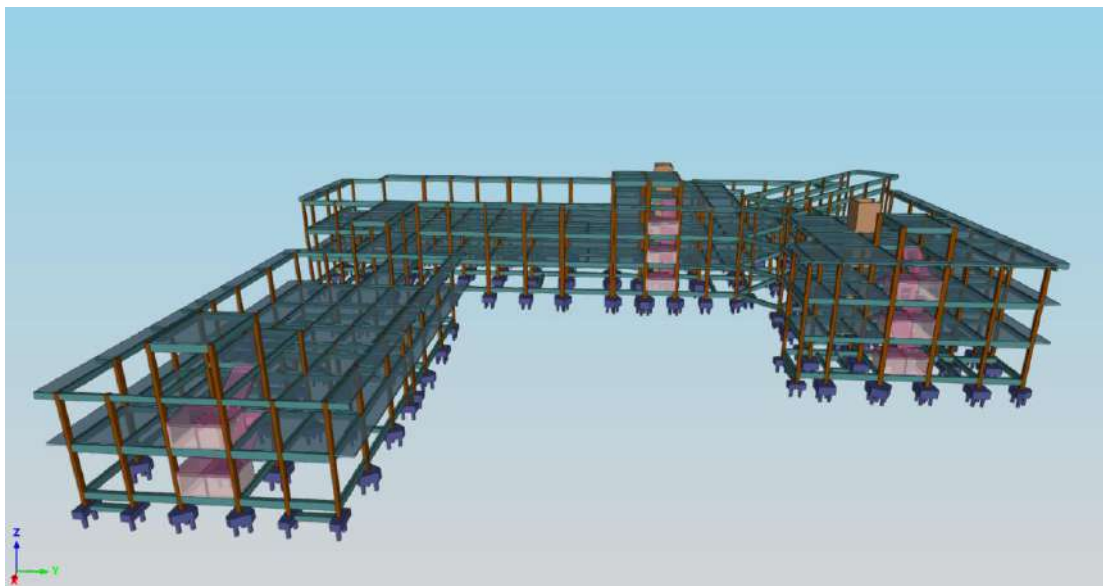
El área total cubierta con hormigón armado abarca 2,276 metros cuadrados, comprendiendo tanto el área destinada al estacionamiento como los caminos peatonales circundantes. El estacionamiento ha sido concebido con una disposición de módulos que optimiza el uso del espacio, tanto para vehículos automotores como para motocicletas, garantizando así una distribución eficiente que favorece la comodidad y accesibilidad de los usuarios.

2.5. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

2.5.1. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Para el dimensionamiento y diseño de la estructura de hormigón armado del proyecto, se han incorporado las especificaciones contempladas en el Reglamento CIRSOC 201-05 [4], donde también estaremos teniendo en cuenta las acciones del viento sobre la estructura en base a las consideraciones de la NP 196 [5], acción del viento en las construcciones. La resistencia característica a compresión del hormigón considerada es de 20 MPa, mientras que el acero de refuerzo empleado presenta un límite de fluencia de 420 MPa. El agregado utilizado corresponde a material basáltico, con un diámetro máximo nominal de 19 mm. La observancia rigurosa de dicha normativa garantiza que los elementos estructurales de hormigón armado aseguren un desempeño óptimo y una fiabilidad integral, proporcionando así un adecuado funcionamiento y seguridad para los usuarios de la nueva sede. En la figura 4 se visualiza la estructura de los bloques conectados.

Figura 4: Estructura de Hormigón Armado



Fuente: Elaboración propia

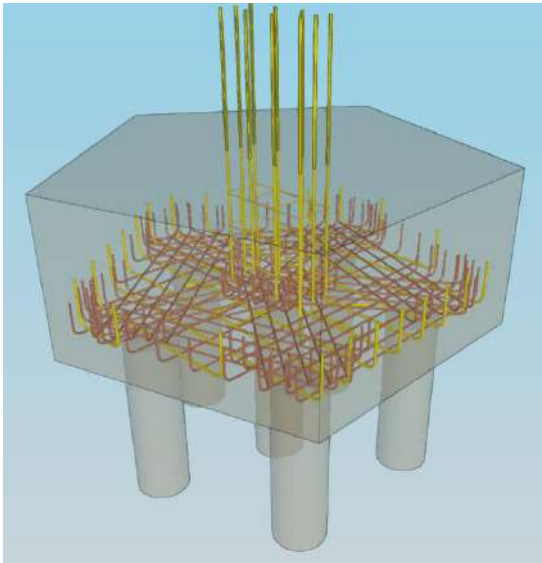
El cálculo de la estructura en su totalidad se realizó utilizando el software especializado CYPECAD, una aplicación de vanguardia diseñada para el análisis de estructuras bajo múltiples combinaciones de cargas, teniendo en cuenta los casos más críticos y desfavorables para la edificación. A través de este programa, se lograron resultados precisos y eficaces en el diseño de los diversos componentes estructurales de hormigón armado, tales como cabezales, pilares, vigas, losas y escaleras, garantizando la rigidez, la estabilidad y la seguridad estructural en su conjunto. Cabe resaltar que el bloque de aulas posee una junta de dilatación ya que este módulo cuenta con una longitud de 77.80 metros, por lo que se optó colocar una junta de dilatación de 2,5 centímetros.

2.5.1.1. Fundación

La cimentación de la estructura está conformada por pilotes de hormigón armado encepados a cabezales del mismo material, los cuales se estabilizan mediante vigas de cantiléver si es que lo requieren. El diseño de los pilotes se fundamentó conforme al método de Decourt-Quaresma, el cual se basa en una metodología de cálculo que combina el comportamiento del terreno y las características del pilote para determinar sus dimensiones y capacidad portante. Este enfoque está centrado en el análisis de los pilotes como elementos estructurales que transfieren las cargas de la superestructura al estrato resistente del suelo, siendo una técnica comúnmente utilizada en proyectos de cimentaciones profundas. Para optimizar el proceso de diseño, se implementó una hoja

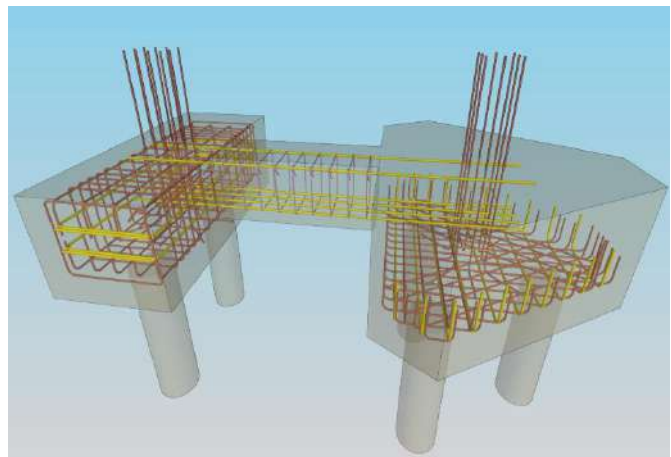
de cálculo personalizada, elaborada en Jupyter Notebook, el cual es una herramienta interactiva de código abierto que permite crear y compartir documentos con código ejecutable, visualizaciones y texto explicativo, que nos facilitó el cálculo automatizado y la evaluación precisa de los parámetros estructurales involucrados. En las figuras 5 y 6 se presenta una esquematización de la cimentación.

Figura 6: Cabezal de 6 pilotes



Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Cabezales con viga de cantiléver



Fuente: Elaboración propia

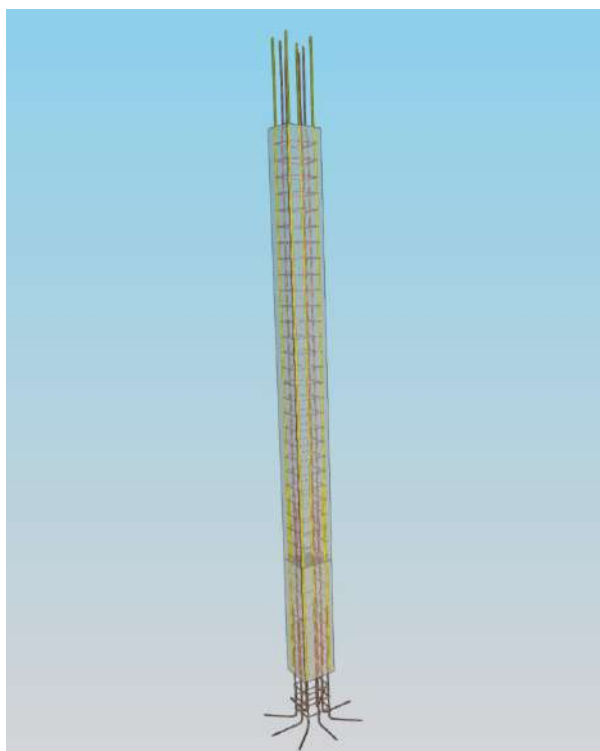
Considerando el estudio geotécnico del terreno, las solicitaciones transmitidas por la superestructura y utilizando el algoritmo previamente referido, se seleccionaron pilotes con diámetros de 30 y 40 centímetros, los cuales presentan una capacidad portante axial de 232.9 kN y 316.2 kN, respectivamente, y una longitud de 8 metros en ambos casos. La armadura longitudinal está compuesta por 6 varillas de $\varnothing 10$ mm y 6 varillas de $\varnothing 12$ mm de manera correlativa. En cuanto a la armadura transversal, se estableció que deberá estar constituida por varillas de $\varnothing 6$ mm, dispuestas a intervalos de 15 y 18 centímetros, en su respectivo orden.

En función de las solicitaciones transmitidas por cada pilar, se han agrupado los pilotes en conjuntos con variada cantidad de unidades, las cuales operan de manera sinérgica mediante un cabezal de encepado. Las dimensiones y la disposición de las armaduras de los cabezales se han establecido a partir del análisis estructural efectuado con el software CYPECAD previamente citado.

2.5.1.2. Pilares

Los pilares fueron diseñados y armados conforme a las solicitaciones particulares a las que está expuesto cada uno de ellos, considerando las cargas verticales, horizontales y los momentos flexionantes que generan los diferentes usos de la edificación. Las dimensiones de los pilares varían entre secciones cuadradas de 20x20 cm, 30x30 cm, 30x45 cm y hasta 30x60 cm, en la figura 7 se detalla un modelo 3D de los mismos. También se proyectaron pilares circulares con un diámetro de 30 y 50 cm, con el fin de adaptarse a las necesidades funcionales y estructurales de cada zona de la construcción.

Figura 7: Despiece de pilares



Fuente: Elaboración propia

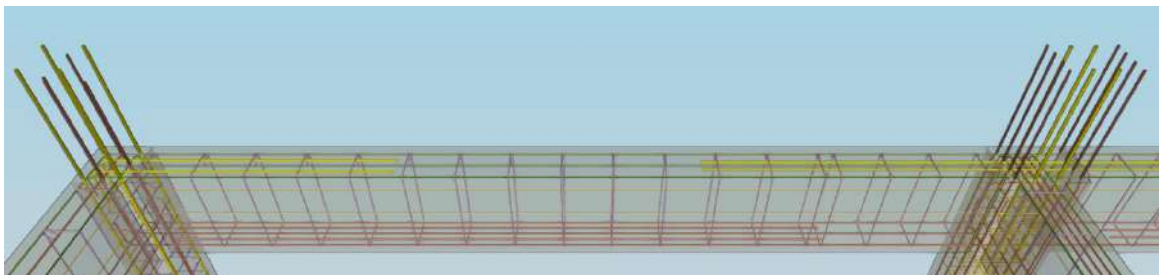
Cada una de estas dimensiones fue cuidadosamente verificada y optimizada mediante cálculos estructurales detallados, con el propósito de maximizar la capacidad portante de los pilares sin comprometer la rigidez y la estabilidad de la estructura. De este modo, se logró una estructura óptima que no solo cumple con los requisitos de seguridad y funcionalidad, sino que también es económica, favoreciendo la viabilidad del proyecto en términos de costos y eficiencia constructiva. Esta metodología garantiza que los pilares, al trabajar de manera sinérgica con los demás elementos de la estructura, puedan

soportar de forma adecuada las solicitaciones a las que estarán sometidos durante la vida útil del edificio.

2.5.1.3. Vigas

Para el dimensionamiento estructural de las vigas, se evaluaron múltiples parámetros técnicos con el fin de optimizar su funcionalidad y eficiencia. Entre estos factores se incluyen la longitud entre apoyos (luz de la viga), el tipo de carga que deben soportar, la ubicación dentro de la edificación y las condiciones específicas del entorno. Se optó por implementar vigas descolgadas continuas, que favorecen una distribución más uniforme de las solicitaciones y momentos flectores a lo largo de su recorrido, mejorando la eficiencia estructural. Las secciones transversales de las vigas varían conforme a las cargas y momentos a los que estarán sometidas, comenzando con dimensiones de 20x40 cm y aumentando según los requerimientos de la carga gravitacional y carga lateral. A continuación, se presenta un modelado en la figura 8.

Figura 8: Despiece de Vigas



Fuente: Elaboración propia

Cada tramo de viga fue objeto de un análisis detallado y control exhaustivo durante su proceso de diseño, asegurando que los elementos estructurales trabajen de manera óptima y funcional para cumplir con los estándares de seguridad y eficiencia. Este proceso de validación estructural proporciona la fiabilidad y estabilidad necesarias tanto para los usuarios como para la integridad global de la estructura, garantizando su resistencia frente a las solicitaciones durante su vida útil.

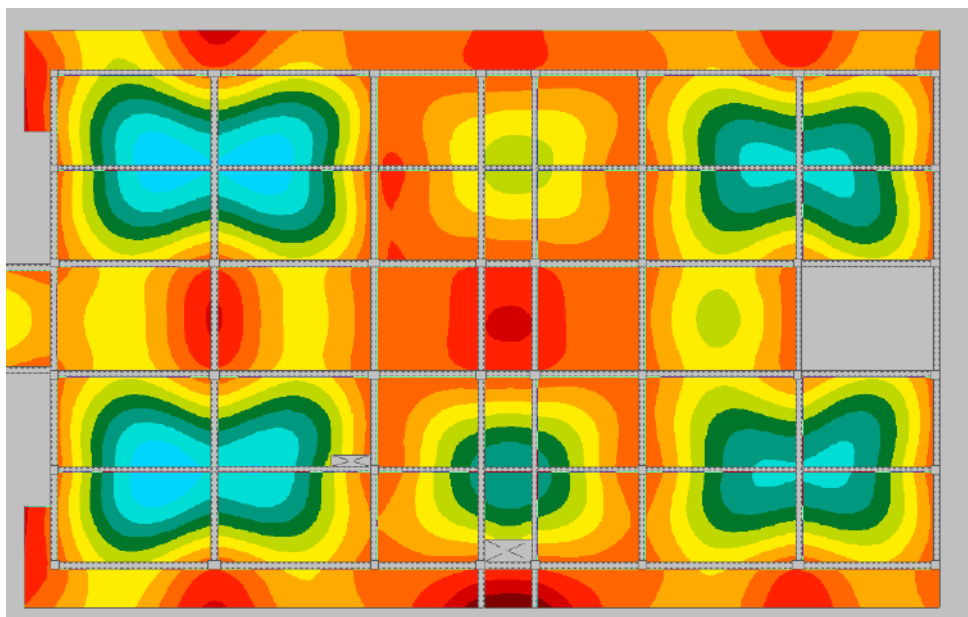
2.5.1.4. Losas

En cuanto al dimensionamiento estructural de las losas, se partió de un espesor inicial determinado mediante un predimensionado basado en la fórmula $L_m/40$ (siendo L_m la luz menor de la losa). A partir de este predimensionamiento, se procedió a un análisis

detallado de cada losa, considerando especialmente la deflexión que experimentaban bajo las cargas aplicadas. La deflexión máxima permitida en el diseño fue establecida en $L/350$, dado que las losas no están en contacto directo con elementos de mampostería, lo que previene la aparición de fisuras. Dado que la edificación está destinada a aulas y oficinas, se adoptó una sobrecarga de diseño de 3 kN/m^2 , conforme a las especificaciones de la normativa CIRSOC 101-05 [6]. Este análisis estructural dio como resultado losas con espesores variables, que oscilan entre 12 cm y 15 cm, según la ubicación y las solicitaciones específicas de cada sector de la edificación.

Gracias a este análisis minucioso, se definieron paños de losas que cumplen con los estándares de seguridad estructural y fiabilidad, asegurando la resistencia y estabilidad de la estructura frente a las cargas esperadas, y garantizando su durabilidad a lo largo del tiempo. En la figura 9, se presenta una ilustración de los isovalores de la estructura.

Figura 9: Isovalores



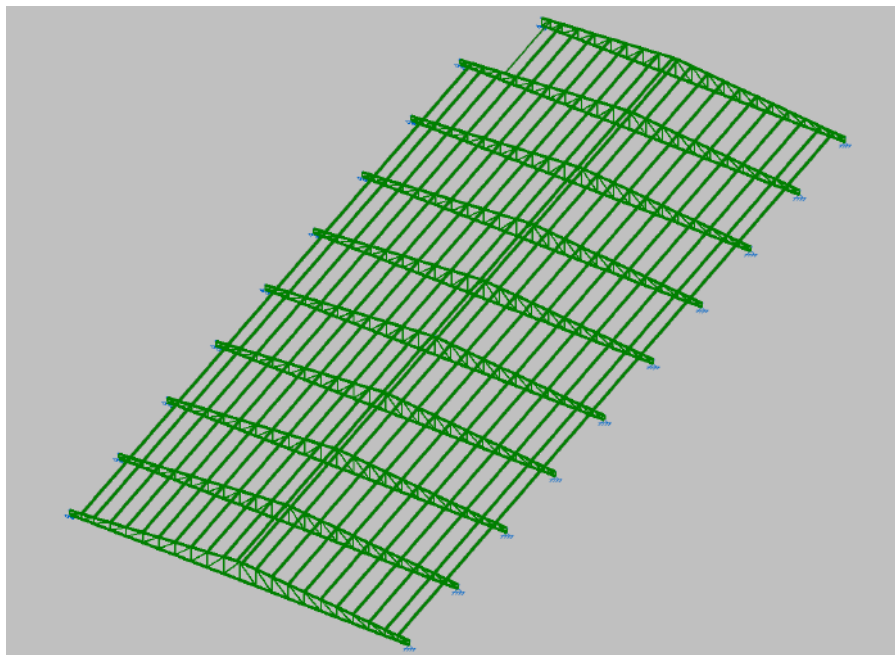
Fuente: Elaboración propia

2.5.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

Para el dimensionamiento estructural y modelado tridimensional de las estructuras metálicas, se utilizó la herramienta CYPE3D, que constituye una extensión especializada del software CYPECAD. El dimensionamiento de los elementos metálicos se realizó conforme a las prescripciones detalladas en la norma AISI S100-2016 [7] para acero

conformado, y en la norma ANSI/AISC 360-2022 [8] para acero laminado, garantizando el cumplimiento de los criterios de resistencia, rigidez y estabilidad de acuerdo con los requisitos normativos establecidos para cada tipo de material y procedimiento constructivo. En la siguiente ilustración, que corresponde a la figura 10, se presenta una estructura 3D correspondiente a la cubierta del bloque de aulas.

Figura 10: Cabriada metálica



Fuente: Elaboración propia

Las cubiertas metálicas están conformadas por paneles tipo sándwich compuestos por chapas galvanizadas, los cuales proporcionan un alto nivel de aislación térmica y protección contra la corrosión. Estos paneles están sostenidos por correas de perfil en C, cuyas dimensiones son variables y se determinan en función de las solicitaciones que la estructura debe soportar, como las cargas permanentes y variables, así como las condiciones climáticas debido al viento. Las correas distribuyen las cargas de la cubierta hacia las cabriadas metálicas, que son elementos transversales compuestos por perfiles estructurales de acero, cuyas características (dimensiones y tipo de perfil) se ajustan de acuerdo con la luz que deben salvar y las cargas específicas que soportan. Estas cabriadas actúan como soporte principal de la estructura de la cubierta, garantizando su rigidez, estabilidad y seguridad a lo largo del tiempo. El diseño integral de estos

elementos asegura que la cubierta metálica pueda resistir las solicitaciones mecánicas y ambientales sin comprometer la eficiencia estructural ni la durabilidad del sistema.

A continuación, se presenta un conjunto de tablas que detallan mejor los perfiles utilizados en los diferentes bloques:

Tabla 2: Bloque Administrativo

Correas	Cordones (Superior e Inferior)	Montantes y Diagonales
Acero conformado: • CF-120x2.5mm	Acero laminado: • L 60x60x7mm doble en U unión genérica	Acero laminado: • L 45x45x6mm doble en U unión genérica

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Bloque de Aulas

Correas	Cordones (Superior e Inferior)	Montantes y Diagonales
Acero conformado: • CF-100x2.0mm • CF-120x2.0mm • CF-120x3.0mm • CF-140x2.0mm	Acero laminado: • L 60x60x7mm doble en U unión genérica Acero conformado: • UF-100x3.0mm	Acero laminado: • L 40x40x4mm doble en U unión genérica • L 45x45x4mm doble en U unión genérica Acero conformado: • UF-80x3.0mm

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Bloque de Postgrado

Correas	Cordones (Superior e Inferior)	Montantes y Diagonales
Acero conformado: • CF-120x2.0mm	Acero laminado: • L 60x60x7mm doble en U unión genérica	Acero laminado: • L 40x40x4mm doble en U unión genérica

Fuente: Elaboración propia

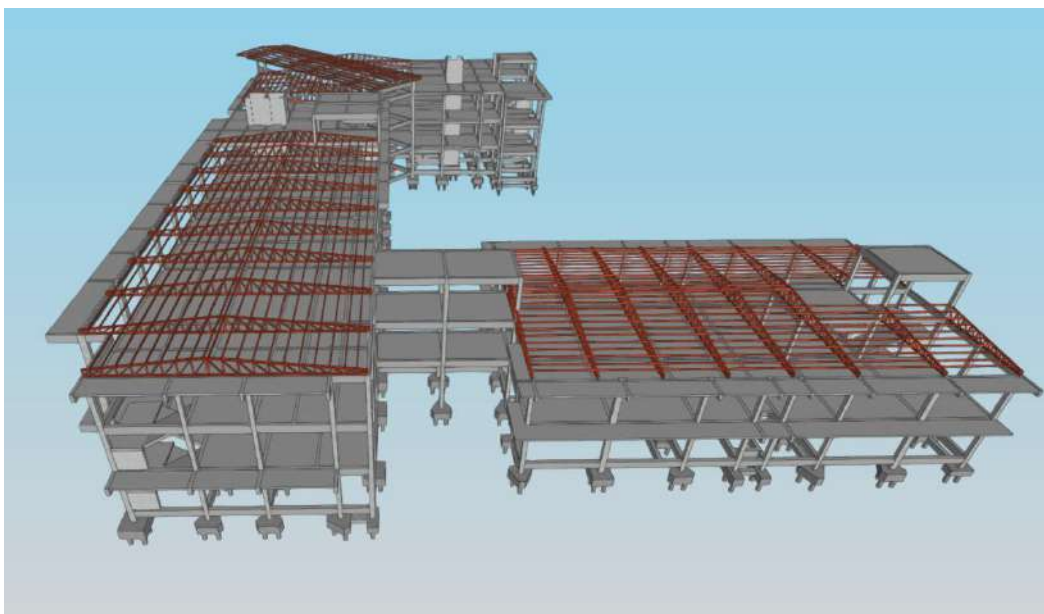
Tabla 5: Bloque de Servicio

Correas	Cordones (Superior e Inferior)	Montantes y Diagonales
Acero conformado: • CF-120x2.5mm • CF-100x3.0mm	Acero conformado: • UF-100x3.0mm • UF-100x4.0mm	Acero conformado: • UF-60x4.0mm • UF-60x3.0mm

Fuente: Elaboración propia

Una vez completados los cálculos en el software CYPE 3D y obtenidas las distintas geometrías de las cubiertas metálicas, se trasladan estos resultados al programa CYPECAD para su integración con la estructura de hormigón armado, como se presenta en la figura 11. El objetivo de este proceso es transferir las reacciones generadas por las estructuras metálicas hacia el sistema de hormigón armado, garantizando así la compatibilidad estructural entre ambos materiales y permitiendo un análisis conjunto que asegure el comportamiento adecuado de la estructura global.

Figura 11: Estructura integrada



Fuente: Elaboración propia

2.6. INSTALACIONES

2.6.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Para el dimensionamiento de las cañerías que distribuirán agua en los diferentes bloques se utilizó la Norma Paraguaya NP 68 [9], instalaciones domiciliarias de agua potable. El abastecimiento de agua se llevará a cabo mediante un pozo artesiano ubicado dentro del campus universitario, que proporciona agua a todas las zonas del complejo. Este pozo proporcionará agua a los tanques inferiores de cada bloque. Mediante el uso de bombas de presión de 1 HP ubicadas en la planta baja de cada bloque, el agua será impulsada hacia los tanques superiores. Una excepción a este sistema es el bloque de servicio, que está equipado únicamente con un tanque superior. Los detalles específicos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 6: Capacidad de Tanques de agua

	Tanque inferior	Tanque superior	Total
Bloque Administrativo	7000 litros	5000 litros	12000 litros
Bloque Aulas	60000 litros	40000 litros	100000 litros
Bloque Postgrado	24000 litros	16000 litros	40000 litros
Bloque Servicio	-	5000 litros	5000 litros

Fuente: Elaboración propia

El sistema está diseñado para asegurar un suministro eficiente de agua durante dos días, adecuado para las necesidades de los diferentes módulos. A partir del tanque superior, la distribución del agua se realizará por gravedad, utilizando tuberías de 2" y 1" en los diferentes bloques, según la demanda de caudal calculada. Estas tuberías descienden por ductos hasta puntos específicos en cada nivel. Desde esos puntos, la distribución interna se realiza mediante tuberías de 1", 3/4" y 1/2" de diámetro, conectando con los diversos accesorios instalados.

2.6.2. DESAGÜE CLOACAL

Para el caso del desagüe cloacal, se estuvieron utilizando los parámetros definidos en la Norma Paraguaya NP 44 [10], instalaciones domiciliarias de desagües sanitarios. De

acuerdo con los tipos de artefactos sanitarios instalados, se han determinado los diámetros de las tuberías de PVC en función del caudal de desagüe requerido. Para los mingitorios, se utilizan tuberías de 50 mm, y para los lavamanos y duchas, tuberías de 40 mm. Estas tuberías se conectan a una rejilla de piso de 150 mm, y los ramales, dependiendo de la necesidad calculada, son de 75 mm y 100 mm. Los inodoros de cisterna baja están conectados directamente a una tubería de 100 mm. Estas tuberías descienden a través de ductos en los diferentes niveles y desembocan en los registros cloacales, que luego dirigen el flujo hacia la cámara séptica y posteriormente a la planta de tratamiento. Asimismo, se han instalado respiraderos de 50 mm y 75 mm en ubicaciones estratégicas para garantizar una ventilación adecuada y prevenir el retorno de gases. Esta metodología se ha aplicado en los distintos módulos del proyecto.

Este enfoque garantiza la evacuación efectiva y eficiente de todos los líquidos cloacales. Al implementar un sistema de recolección y evacuación robusto para las aguas residuales, se minimiza significativamente el riesgo de contaminación ambiental. Este enfoque integral no solo cumple con las normativas sanitarias y ambientales, sino que también promueve un entorno sostenible y seguro, protegiendo tanto a los usuarios como al medio ambiente.

2.6.3. PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

Conforme a lo estipulado en la Ordenanza Municipal de Asunción N° 468/14 [11], se estuvo diseñando el sistema de prevención contra incendios del presente proyecto. Para garantizar la protección de las personas y la integridad estructural en caso de incendio, se han seleccionado e instalado equipos especializados de detección y extinción de incendios. Estos dispositivos han sido seleccionados y ubicados estratégicamente para maximizar su eficiencia y eficacia en la detección temprana y el combate del fuego, asegurando así el cumplimiento de las normativas de seguridad contra incendios. El sistema de alimentación para la extinción de incendios se inicia desde el tanque inferior, el cual ha sido calculado para mantener una reserva del 20%. Se emplean rociadores tipo Sprinkler con una cobertura de 16 m², abastecidos por tuberías galvanizadas de 1". Asimismo, se han instalado detectores de humo y sensores termovelocimétricos distribuidos estratégicamente en las áreas designadas. Los extintores son de tipo ABC de 6 kg, ubicados en puntos específicos para garantizar una rápida respuesta en caso de emergencia.

Se han instalado señales de salida de emergencia con las iluminaciones de emergencias necesarias para asegurar una evacuación rápida y segura. Se han ubicado bocas de incendio equipadas con mangueras de 30 metros, garantizando la cobertura completa de la estructura. Se han colocado bocas de incendio equipadas en ubicaciones estratégicas para permitir un acceso eficiente por parte de los camiones de bomberos, garantizando así un flujo adicional de suministro de agua en situaciones de emergencia. Estas consideraciones han sido implementadas para cada bloque de edificación. Asimismo, se ha diseñado una rampa peatonal de emergencia en la conexión entre los módulos de Aulas y Postgrado, asegurando la rápida y eficaz evacuación de todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidades.

2.6.4. DESAGÜE PLUVIAL

Para la realización de esta Instalación se estuvo utilizando la Norma Brasileira NBR 10844 NB 611 - Instalacoes Prediais de Aguas Pluviais [12]. La cubierta metálica se ha diseñado con un sistema de dos aguas en todos los bloques, manteniendo una pendiente uniforme del 12%. Se utilizan chapas galvanizadas que facilitan el drenaje eficiente del agua hacia la canaleta embutida, la cual tiene un desarrollo de 60 cm y una pendiente de 1%. Esta canaleta cuenta con orificios estratégicamente ubicados, que se conectan a tubos de PVC de diversos diámetros, de acuerdo con el caudal requerido. Los diámetros de los tubos de PVC utilizados son de 100 mm y 150 mm. Estos tubos se integran a una columna de bajada que conduce el agua hasta los registros pluviales. Desde allí, el agua recolectada se transporta a través de tuberías de 150 mm de diámetro con una pendiente del 1.5%, conduciéndola finalmente al canal de desagüe pluvial del campus universitario.

CAPÍTULO III

3. PRESUPUESTO DE OBRA

La metodología adoptada para determinar el coste total de la obra consistió en realizar un cómputo métrico detallado por bloques de construcción y obras complementarias, segmentando la obra en unidades de ejecución específicas. Este enfoque permitió obtener un análisis exhaustivo de los recursos, materiales y tiempos necesarios para la edificación de cada bloque de forma independiente, facilitando así la evaluación del presupuesto requerido para cada fase o componente del proyecto. De este modo, se logró un desglose preciso de los costes, lo que contribuyó a una planificación más eficiente y un control detallado de los gastos durante el proceso constructivo. Los resultados se presentan en la tabla 7.

PRESUPUESTO FCSPyH			
RESUMEN PRESUPUESTO BLOQUE DE AULAS - 4.096 m2			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL Gs	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs
1	PLANTA BAJA	4.660.328.862Gs.	\$597.478,06
2	PRIMER PISO	2.722.200.038Gs.	\$349.000,00
3	SEGUNDO PISO	3.576.823.267Gs.	\$458.567,09
	TOTAL	10.959.352.168Gs.	\$1.405.045,15
	TOTAL POR M2	2.675.623Gs.	\$343,03
RESUMEN PRESUPUESTO BLOQUE ADMINISTRATIVO - 1669,95 M2			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs
1	PLANTA BAJA	2.114.876.066Gs.	\$271.137,96
2	PRIMER PISO	1.256.610.801Gs.	\$161.103,95
3	SEGUNDO PISO	1.959.266.437Gs.	\$251.188,00
	TOTAL	5.330.753.304Gs.	\$683.429,91
	TOTAL POR M2	3.192.163Gs.	\$409,25
RESUMEN PRESUPUESTO BLOQUE POSTGRADO - 1.393 M2			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs

PROYECTO EJECUTIVO DE EDIFICACIÓN PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS
SOCIALES, POLÍTICAS Y HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CAAGUAZÚ

José Miguel Escobar Toledo – Bernardo Ramón Báez Díaz – 2024

1	PLANTA BAJA	2.157.610.539Gs.	\$276.616,74
2	PRIMER PISO	1.752.716.001Gs.	\$224.707,18
	TOTAL	3.910.326.540Gs.	\$501.323,92
	TOTAL POR M2	2.807.126Gs.	\$359,89
RESUMEN PRESUPUESTO AREA DE SERVICIO - 439,82 M2			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs
1	PLANTA BAJA	812.473.309Gs.	\$104.163,24
2	PRIMER PISO	¢ 322.418.312	\$41.335,68
	TOTAL	1.134.891.620Gs.	\$145.498,93
	TOTAL POR M2	2.580.355Gs.	\$286,37
RESUMEN PRESUPUESTO CAMINERO Y ESTACIONAMIENTO - 2.276 M2			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs
1	COMPLETO	779.022.002Gs.	\$99.874,62
	TOTAL	779.022.002Gs.	\$99.874,62
	TOTAL POR M2	342.277Gs.	\$43,88
RESUMEN PRESUPUESTO RAMPA PEATONAL			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs
1	COMPLETO	306.344.600Gs.	\$39.274,95
	TOTAL	306.344.600Gs.	\$39.274,95
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA - 7598,7 M2 DE ESTRUCTURA			
	TOTAL	22.420.690.233Gs.	\$2.874.447,47
	TOTAL POR M2	2.950.596Gs.	\$378,28

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Debido a las necesidades que posee la Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades, se ha diseñado este proyecto ejecutivo con el fin de ofrecer una infraestructura adecuada que satisfaga las necesidades académicas, administrativas y operativas de la institución. A través de un enfoque integral y detallado, se logró cumplir con los objetivos establecidos, los cuales son fundamentales para el correcto desarrollo y ejecución de la obra.

A partir de los estudios topográficos y geotécnicos detallados expuestos en el segundo capítulo, se llevó a cabo un análisis técnico exhaustivo con el objetivo de corregir el desnivel del terreno y mitigar la problemática principal que afecta al campus de la Universidad Nacional de Caaguazú: la inundación generada por las precipitaciones pluviales en la zona. Este análisis incluyó la evaluación de las características hidrológicas del área, la capacidad de drenaje del suelo y la implementación de soluciones estructurales que permitan el control adecuado de las aguas pluviales, garantizando la estabilidad del terreno y la funcionalidad de la infraestructura proyectada. Asimismo, en base de la información proporcionada por las autoridades de la institución, se logró distribuir eficazmente las necesidades en los diferentes bloques. Esto permitió una organización óptima de los espacios y aseguró la integridad de la estructura mediante cálculos estructurales precisos. Además, se previeron todas las instalaciones necesarias para garantizar un entorno cómodo y funcional.

Se obtuvo un presupuesto total de 22.327.607.952 Gs para la construcción de todos los bloques y las obras complementarias, que son elementos integrales del proyecto. Con una superficie total de 7.598,7 m² de edificación, el costo por metro cuadrado de construcción se estableció en 2.938.346 Gs.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda llevar a cabo un análisis y estudio hidrogeológico detallado de la laguna ubicada en la zona sur del terreno, con el fin de evaluar su viabilidad para su reconversión y adecuación como área de estacionamiento para los usuarios de la institución.
- Se recomienda desarrollar un proyecto integral que aborde la problemática de la ausencia de una planta de tratamiento de aguas residuales en la zona, con el objetivo de implementar soluciones adecuadas para el tratamiento y disposición final de efluentes.
- Se sugiere la instalación de muros de contención en los límites perimetrales adyacentes a la Facultad de Ciencias Económicas y la Facultad de Odontología, con el fin de mitigar el riesgo de inundaciones derivadas de las aguas pluviales que puedan afectar dichos predios.

CAPÍTULO V

5. Bibliografía

- [1] W. D. A. P. Alma Magalí Zorrilla Urán, «Proyecto ejecutivo de edificación para la facultad de ciencias y tecnologías de la universidad nacional de caaguazú,» Coronel Oviedo, 2019.
- [2] G. Acosta, « Proyecto ejecutivo de edificación para la facultad de odontología de la universidad nacional de caaguazú,» Coronel Oviedo, 2024.
- [3] P. C. Montesa, «Diseño, análisis y cálculo de la estructura de una edificación,» Valencia, 2020.
- [4] Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, «REGLAMENTO ARGENTINO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN,» 201, Buenos Aires, 2005.
- [5] Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, «Acción del Viento en las Construcciones,» INTN, Asunción, 1991.
- [6] Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, «REGLAMENTO ARGENTINO DE CARGAS PERMANENTES Y SOBRECARGAS MÍNIMAS DE DISEÑO PARA EDIFICIOS Y DISEÑO PARA EDIFICIOS Y OTRAS ESTRUCTURAS,» 101, Buenos Aires, 2005.
- [7] American Iron and Steel Institue, «North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members,» AISI, Canada y México, 2016.
- [8] American Institute of Steel Construction, «Specification for Structural Steel Buildings,» AISC, Chicago, 2022.
- [9] Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, «Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable,» INTN, Asunción, 1972.
- [10] Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, «Instalaciones domiciliarias de desagües sanitarios,» INTN, Asunción, 1970.
- [11] Junta Municipal de Asunción, «Ordenanza Número 468,» Junta Municipal de Asunción, Asunción, 2014.
- [12] Associação Brasileira de Normas Técnicas, «Instalações Prediais de Águas Pluviais,» ABNT, Río de Janeiro, 1989.

ANEXOS

ANEXO I: Nota de solicitud para la elaboración del proyecto



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ
Creada por Ley 3198 del 4 de mayo de 2007
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, POLÍTICAS y HUMANIDADES

Misión: Formar profesionales competentes, innovadores e íntegros en las ciencias sociales, políticas y humanidades a través de la docencia, la investigación y la extensión universitaria, propiciando cambios positivos para una sociedad más justa, inclusiva y equitativa

Nota FCSPyH N°06/2024

Señor:
Prof. Ing. Alfredo Moreno, Decano
Facultad de Ciencias y Tecnologías

Presente:

Coronel Oviedo, 05 de enero de 2024 AS
MESA DE ENTRADA

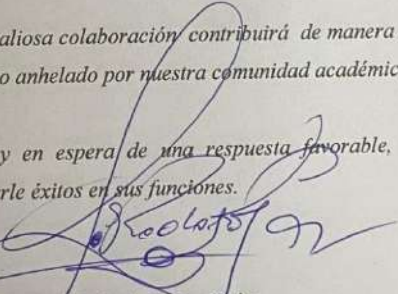
N° de Expediente: 006
Referencia: Solicita Proyecto Ejecutivo
Liso p/ FCSPyH UNCA
Recibido: 11.001
Fecha: 12-01-24

Me dirijo a Usted, en mi carácter de Decano de la Facultad de Ciencias Sociales Políticas y Humanidades de la Universidad Nacional de Caaguazú, con el objeto de presentar atentos saludos y manifestar cuanto sigue:

Que, en virtud al convenio suscripto con su Unidad Académica, solicito sus buenos oficios a fin de elaborar un proyecto ejecutivo de construcción para la futura sede de la Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades, en el campus de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Cabe señalar que su valiosa colaboración contribuirá de manera significativa para el cumplimiento de un sueño anhelado por nuestra comunidad académica.

Sin otro particular y en espera de una respuesta favorable, me despido cordialmente, no sin antes desearle éxitos en sus funciones.



Prof. Mag. Luis A. Rodas Rojas
Decano F.C.S.P.yH.

Visión: ser una institución educativa con reconocida solvencia académica, prestigiosa a nivel regional y nacional, con capital humano responsable y comprometido con la sociedad.

Independencia Nacional N° 192 a/ Padre Molas-barrio 12 de Junio-Coronel Oviedo-Py.
Teléfax: (595-521-200025)

cienciasocialesypoliticas@fcspunca.edu.py https://fcspunca.edu.py/

REMITIR A LA DIR
DE ING. CIVIL Y
ELECTRICA.

This topographic map illustrates the campus layout of the University of San Carlos de Lima. Key features include:

- Buildings:** Labeled areas include 'FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS', 'FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, POLÍTICAS Y HUMANIDADES', 'FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS', 'FACULTAD DE ODONTOLOGÍA', 'Est. Meteorológica', and 'Huerta'.
- Infrastructure:** A network of roads is shown with various widths (e.g., 99.80m, 75.19m, 91.73m, 105.05m, 30.17m, 32.55m, 103.12m).
- Topography:** Elevation contours are marked with values such as 145.20, 145.80, 146.40, 147.00, and 147.60.
- Other Features:** An 'ESTACIONAMIENTO' (parking area) is indicated, along with a 'Canales' (canal) and a 'Calle' (street).



ANEXO III: Planillas de ensayo de SPT

SONDEO A PERCUSIÓN CON ENSAYO DE SPT

SONDEO P1

OBRA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZU.

Estudio Geotécnico N° 35/2017

UBICACIÓN: Ruta N° 8 "Dr. Blas Garay" aprox. 3 km de la Ruta 2 hacia Villarrica.

HOJA: 2

Fecha Inicio de Sondeo: 08-06-17.

Fecha Fin de Sondeo: 08-06-17.

COTA NIVEL DE AGUA: -2,12

COTA BOCA DE SONDEO: -0,42

Cota	NF	Prof (m)	Numero de golpes N(SPT)	SUCS	DESCRIPCIÓN
-1,22		0		CL	Relleno, arcilla arenosa, rojizo con ripio.
-1,42		0,80		CL	Arcilla limo arenosa, gris claro.
-2,12	1,70	1,70	5	CL	Arcilla limosa, gris oscuro y claro, con manchas amarillas y rojas.
-2,42	2,00	2,00	2	CL	Arcilla arenosa, gris claro con manchas amarillas.
-3,42		3,00	4		
		4,00	5	CL	Arcilla arenosa, gris claro con manchas amarillas.
		5,00	8		
-6,72		6,30	13	CL	Arcilla arenosa, marrón claro con manchas negras y amarillas con gravillas.
-7,22		6,80	31	CL	Arcilla arenosa, marrón claro con manchas negras, amarillas, rojizas y anaranjadas.
-9,02		8,60	>50 >50		Fin del sondeo



Julio C. Bareiro M.
Ingeniero Civil
Pat. Prof. N° 975884
Matrícula CSJ N° 1535

SONDEO A PERCUSIÓN CON ENSAYO DE SPT

SONDEO P2

OBRA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZU.

Estudio Geotécnico N° 35/2017

UBICACIÓN: Ruta N° 8 "Dr. Blas Garay" aprox. 3 km de la Ruta 2 hacia Villarrica.

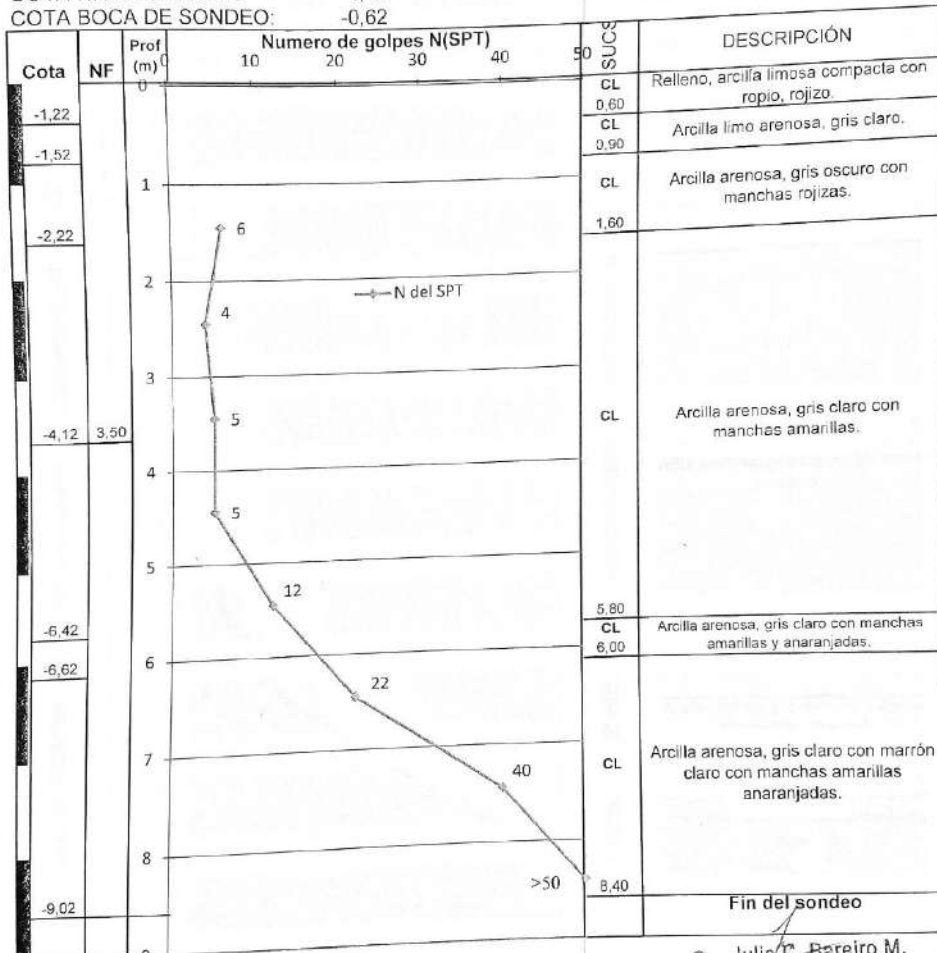
HOJA: 3

Fecha Inicio de Sondeo: 08-06-17.

Fecha Fin de Sondeo: 08-06-17.

COTA NIVEL DE AGUA: -4,12

COTA BOCA DE SONDEO: -0,62



Julio C. Bareiro M.
Ingeniero Civil
Pat. Prof. N° 975884
Matrícula CSJ N° 1535

SONDEO A PERCUSIÓN CON ENSAYO DE SPT

SONDEO P3

OBRA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZU.

Estudio Geotécnico N° 35/2017

UBICACIÓN: Ruta N° 8 "Dr. Blas Garay" aprox. 3 km de la Ruta 2 hacia Villarrica.

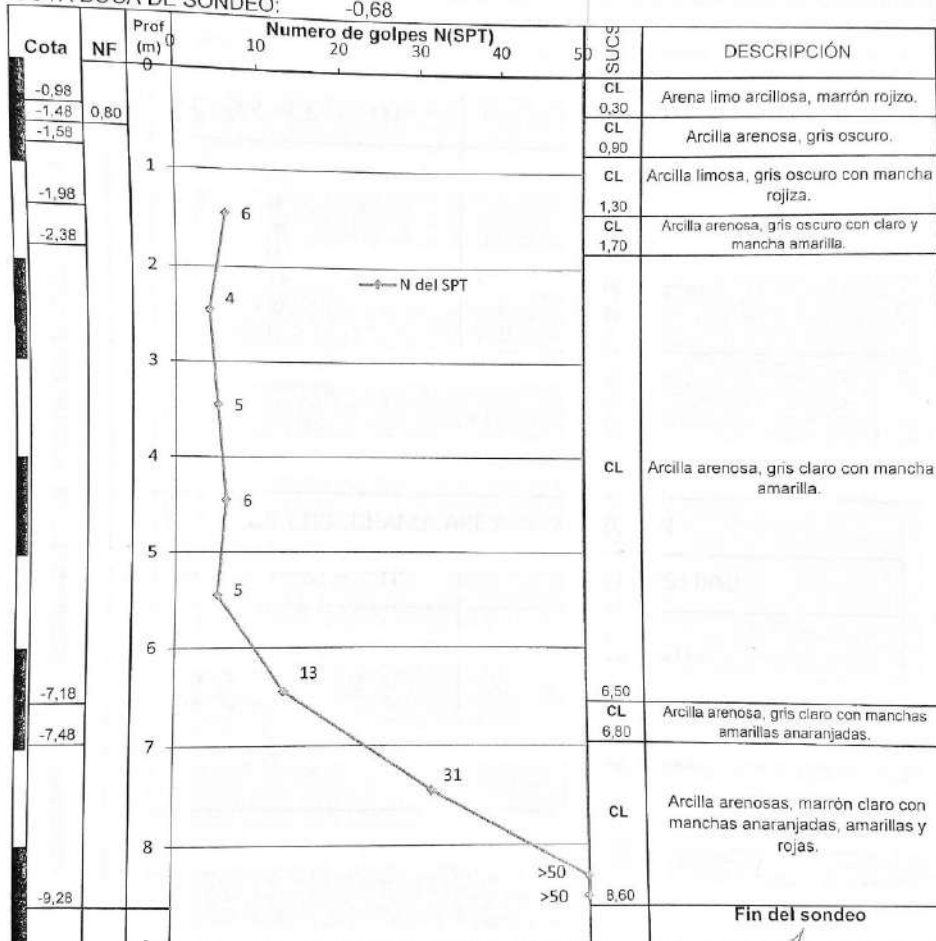
HOJA: 4

Fecha Inicio de Sondeo: 09-06-17.

Fecha Fin de Sondeo: 09-06-17.

COTA NIVEL DE AGUA: -1,48

COTA BOCA DE SONDEO: -0,68



Julio C. Bareiro M.
Ingeniero Civil
Pat. Prof. N° 975884
Mat. Civil CS. N° 1535

ANEXO IV: Planilla detallada de cómputo métrico y presupuesto

Bloque Aulas - Planta Baja - 1.472 m²					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Trabajo Preliminares				
1.1	Limpieza del terreno	m²	1.472,11	5.000	7.360.550
1.2	Obrador	m²	50,00	125.000	6.250.000
1.3	Vallado Perimetral	m²	387,00	95.000	36.765.000
1.4	Replanteo y marcación de obra	m²	1.472,11	12.000	17.665.320
1.5	Cartel de obra	gl	1,00	1.500.000	1.500.000
2	Cimentación				
2.1	Excavaciones	m³	204,09	80.000	16.327.200
2.2	Pilotes de H°A° diámetro de 30cm profundidad 8m	ml	2.264,00	210.000	475.440.000
2.3	Pilotes de H°A° diámetro de 40 cm profundidad 8m	ml	144,00	240.000	34.560.000
2.4	Cabezal de H°A°	m³	204,09	2.450.000	500.020.500
2.5	Viga cantiléver H°A°	m³	1,98	2.960.000	5.857.840
3	Relleno				
3.1	Relleno y compactación	m³	2.594,00	110.000	285.340.000
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m³	44,71	3.460.000	154.696.600
4.3	Vigas de H°A°	m³	207,73	2.700.000	560.871.000
4.4	Losas macizas	m³	187,32	2.450.000	458.934.000
4.5	Escalera de H°A°	m³	11,65	2.800.000	32.611.600
5	Aislación asfáltica				
5.1	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,15	ml	55,15	28.000	1.544.200
5.2	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,20	ml	10,00	28.000	280.000
5.3	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,30	ml	347,70	38.000	13.212.600
6	Muros de elevación				
6.1	De 0.15 m, ladrillo común, para revocar	m²	170,97	95.000	16.241.675
6.2	De 0.20m, ladrillo común, para revocar	m²	31,00	130.000	4.030.000
6.3	De 0.30 m, ladrillo común, para revocar	m²	1.132,92	180.000	203.925.600
6.4	Dinteles de hormigón prefabricado sobre aberturas	ml	192,00	45.000	8.640.000
7	Revoques				
7.1	De pared exterior c/ hidrófugo espesor 3 cm	m²	726,66	45.000	32.699.700
7.2	De pared interior espesor 1,5 cm	m²	2.100,92	38.000	79.834.960
8	Revestimiento				
8.1	Azulejos cerámicos	m²	74,76	95.000	7.102.200
8.2	Símil madera porcelanato	m²	60,20	195.000	11.739.000

8.3	Símil piedra	m ²	20,00	190.000	3.800.000
9	Construcción en seco				
9.1	Placas cementicias (tipo Superboard)	m ²	213,53	568.000	121.285.040
9.2	Mampara divisoria de Eucatex - box baños	m ²	43,26	485.000	20.981.100
9.3	Cielorraso Placas de yeso hidratado (tipo Durlock)	m ²	1.425,85	155.000	221.006.750
10	Pisos				
10.1	Contrapiso de espesor 7cm	m ²	1.472,11	45.000	66.244.950
10.2	Carpeta asiento de piso	m ²	1.472,11	42.000	61.828.620
10.3	Piso porcelanato	m ²	1.472,11	215.000	316.503.650
10.4	Zócalos	ml	558,00	48.000	26.784.000
11	Carpintería de madera				
11.1	Puerta tipo placa 0,70x2,10	un	1,00	860.000	860.000
11.2	Puerta tipo placa 0,90x2,10	un	2,00	1.075.000	2.150.000
11.3	Puerta tipo placa 1,00x2,10	un	6,00	1.182.500	7.095.000
11.4	Puerta tipo placa 1,50x2,10	un	7,00	1.720.000	12.040.000
12	Carpintería vidriada				
12.1	Vidrios templados de 8 mm. Con perfilera de aluminio	m ²	67,00	850.000	56.950.000
12.2	Vidrios laminados doble 4mm. Con perfilera de aluminio	m ²	57,60	1.350.000	77.760.000
12.3	Vidrios templados de 10mm. Con perfilera de aluminio y sensor de movimientos	m ²	72,80	1.200.000	87.360.000
12.4	Barandas de vidrio templado de 8 mm con perfilera de acero inoxidable	ml	22,30	850.000	18.955.000
13	Carpintería metálica				
13.1	Caños metálicos rectangulares 30x50mm	ml	322,50	50.000	16.125.000
14	Pinturas				
14.1	De paredes revocadas con pintura al látex interior con eduido	m ²	2.100,92	35.400	74.372.568
14.2	De paredes revocadas con pintura al látex exterior con eduido	m ²	726,66	39.700	28.848.402
14.3	De aberturas de madera con Barniz	m ²	72,24	41.300	2.983.512
14.4	De estructuras metálicas Antioxidante	m ²	120,00	18.000	2.160.000
15	Desagüe Pluvial				
15.1	Tubería de PVC de 150 mm, seria reforzada	ml	110,00	69.500	7.645.000
15.2	Tubería de PVC de 100 mm, seria reforzada	ml	54,00	49.600	2.678.400
15.3	Registro pluvial de 60x60cm con tapa de H°	un	16,00	295.000	4.720.000
15.4	Registro pluvial de 80x80cm con tapa de H°	un	3,00	406.000	1.218.000
15.5	Mano de obra	gl	1,00	13.000.000	13.000.000
16	Artefacto Sanitario				
16.1	Inodoro con cisterna baja	un	8,00	1.700.000	13.600.000

16.2	Inodoro especial para discapacitados con accesorios	un	1,00	2.700.000	2.700.000
16.3	Mingitorio sifonado con grifería embutida.	un	7,00	800.000	5.600.000
16.4	Separador de granito natural entre mingitorios.	m²	4,32	700.000	3.024.000
16.5	Mesada de granito natural	m²	5,00	700.000	3.500.000
16.6	Lava manos de embutir	un	10,00	900.000	9.000.000
16.7	Canilla metal	un	10,00	250.000	2.500.000
16.8	Secador de manos	un	2,00	4.300.000	8.600.000
16.9	Dispenser expendedor de jabón liquido	un	10,00	105.000	1.050.000
16.1 0	Porta papel zona inodoros	un	9,00	80.000	720.000
16.1 1	Porta papel zona lavamanos	un	3,00	120.000	360.000
16.1 2	Mano de obra	gl	1,00	9.000.000	9.000.000
17	Desagüe Cloacal				
17.1	Tubería de PVC de 100 mm	ml	37,90	34.000	1.288.600
17.2	Tubería de PVC de 75 mm	ml	6,10	26.000	158.600
17.3	Tubería de PVC de 50 mm	ml	6,45	23.000	148.350
17.4	Tubería de PVC de 40 mm	ml	8,65	20.000	173.000
17.5	Codo de 100 mmx90°	un	3,00	15.600	46.800
17.6	Codo de 100 mmx45°	un	6,00	15.600	93.600
17.7	Tee de 100 mm.	un	6,00	36.000	216.000
17.8	Codo de 75mmx45°	un	2,00	17.000	34.000
17.9	Codo de 50mmx90°	un	8,00	8.450	67.600
17.1 0	Codo de 50mmx45°	un	4,00	8.450	33.800
17.1 1	Codo de 40mmx90°	un	9,00	3.900	35.100
17.1 2	Codo de 40mmx45°	un	6,00	3.900	23.400
17.1 3	Ramal Simple 100mmx45°	un	2,00	21.450	42.900
17.1 4	Caja sifonada	un	5,00	72.000	360.000
17.1 5	Cámara de inspección 60x60	un	2,00	350.000	700.000
17.1 6	Cámara séptica 3,00x1.50x1.80m	un	1,00	3.000.000	3.000.000
17.1 7	Mano de obra	gl	1,00	15.000.000	15.000.000
18	Instalación Hidráulica				
18.1	Caño PVC de 1 pulg	ml	30,40	33.942	1.031.837
18.2	Caño de 3/4 pulg	ml	30,65	25.967	795.889
18.3	Llave de paso	un	4,00	90.000	360.000
18.4	Codo de 90 3/4 pulg	un	3,00	15.650	46.950
18.5	Codo de 90 1 pulg	un	4,00	20.600	82.400

18.6	Reductor de 3/4 a 1/2 pulg	un	2,00	15.650	31.300
18.7	Reductor de 1 a 1/2 pulg	un	27,00	20.600	556.200
18.8	Bomba de agua	un	1,00	2.400.000	2.400.000
18.9	Mano de obra	gl	1,00	9.000.000	9.000.000
19	Sistema de prevención contra incendio PCI				
19.1	Provisión y colocación de extintor de 6 kilos ABC	un	11,00	439.365	4.833.015
19.2	Rociador tipo sprinkler - área de cobertura 16 m²	un	76,00	169.000	12.844.000
19.3	Boca de incendio equipada	un	3,00	4.120.919	12.362.757
19.4	Boca de incendio siamesa	un	2,00	674.050	1.348.100
19.5	Alarma Audio Visual	un	3,00	156.000	468.000
19.6	Sensor Termovelocimétrico	un	4,00	182.000	728.000
19.7	Provisión y colocación de detectores Humo / Calor - Detector iónico	un	28,00	442.000	12.376.000
19.8	Cartel salida de emergencia	un	10,00	194.350	1.943.500
19.9	Carteles de emergencia anunciativos	un	13,00	42.900	557.700
19.10	Iluminación de emergencia	un	29,00	339.444	9.843.876
19.11	Pulsador Manual	un	3,00	178.762	536.286
20	Limpieza final				
20.1	Limpieza final	m2	1.472,00	10.000	14.720.000
21	Instalación eléctrica				
21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	263.582.766	263.582.766
Total:					4.660.328.862Gs.
Total Por m2:					3.165.748Gs.
Total USD					\$597.478,06

Bloque Aulas - Primer piso - 1.312 m²					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m³	36,22	3.460.000	125.321.200
4.2	Vigas de H°A°	m³	121,38	2.700.000	327.726.000
4.3	Losas macizas	m³	165,26	2.450.000	404.887.000
4.4	Escalera de H°A°	m³	11,64	2.800.000	32.592.000
6	Muros de elevación				
6.1	De 0.15 m, ladrillo común, para revocar	m²	62,50	95.000	5.937.500
6.2	De 0.20m, ladrillo común, para revocar	m²	31,00	130.000	4.030.000
6.3	De 0.30 m, ladrillo común, para revocar	m²	1.195,36	180.000	215.164.800

6.4	Dinteles de hormigón prefabricado sobre aberturas	ml	163,80	45.000	7.371.000
7	Revoques				
7.1	De pared exterior c/ hidrófugo espesor 3 cm	m²	724,68	45.000	32.610.600
7.2	De pared interior espesor 1,5 cm	m²	2.008,92	38.000	76.338.960
8	Revestimiento				
8.1	Azulejos cerámicos	m²	74,76	95.000	7.102.200
8.2	Símil madera porcelanato	m²	86,72	195.000	16.910.400
8.3	Símil piedra	m²	20,00	190.000	3.800.000
9	Construcción en seco				
9.1	Placas cementicias (tipo Superboard)	m²	132,85	568.000	75.458.800
9.2	Mampara divisoria de Eucatex - box baños	m²	43,26	485.000	20.981.100
9.3	Placas de yeso hidratado (tipo Durlock)	m²	1.337,85	155.000	207.366.750
10	Pisos				
10.1	Contrapiso de espesor 5cm	m²	1.348,11	45.000	60.664.950
10.2	Carpeta asiento de piso	m²	1.348,11	42.000	56.620.620
10.3	Piso porcelanato	m²	1.348,11	215.000	289.843.650
10.4	Zócalos	ml	486,00	48.000	23.328.000
11	Carpintería de madera				
11.1	Puerta tipo placa 0,70x2,10	un	1,00	860.000	860.000
11.2	Puerta tipo placa 0,90x2,10	un	2,00	1.075.000	2.150.000
11.3	Puerta tipo placa 1,00x2,10	un	2,00	1.182.500	2.365.000
11.4	Puerta tipo placa 1,50x2,10	un	10,00	1.720.000	17.200.000
12	Carpintería vidriada				
12.1	Vidrios templados de 8 mm. Con perfilera de aluminio	m²	67,00	850.000	56.950.000
12.2	Vidrios laminados doble 4mm. Con perfilera de aluminio	m²	57,60	1.350.000	77.760.000
12.3	Vidrios templados de 10mm. Con perfilera de aluminio y sensor de movimientos	m²	10,40	1.200.000	12.480.000
12.4	Barandas de vidrio templado de 8 mm con perfilera de acero inoxidable	ml	49,10	850.000	41.735.000
13	Carpintería metálica				
13.1	Caños metálicos rectangulares 30x50mm	ml	174,00	50.000	8.700.000
13.2	Pérgolas metálicas	ml	57,51	750.000	43.132.500
14	Pinturas				

14.1	De paredes revocadas con pintura al látex interior con eduido	m²	2.008,92	35.400	71.115.768
14.2	De paredes revocadas con pintura al látex exterior con eduido	m²	724,68	39.700	28.769.796
14.3	De aberturas de madera con Barniz	m²	72,45	41.300	2.992.185
14.4	De estructuras metálicas Antioxidante	m²	280,60	18.000	5.050.800
16	Artefacto Sanitario				
16.1	Inodoro con cisterna baja	un	8,00	1.700.000	13.600.000
16.2	Inodoro especial para discapacitados con accesorios	un	1,00	2.700.000	2.700.000
16.3	Mingitorio sifonado con grifería embutida.	un	7,00	800.000	5.600.000
16.4	Separador de granito natural entre mingitorios.	m²	4,32	700.000	3.024.000
16.5	Mesada de granito natural	m²	5,00	700.000	3.500.000
16.6	Lava manos de embutir	un	10,00	900.000	9.000.000
16.7	Canilla metal	un	10,00	250.000	2.500.000
16.8	Secador de manos	un	2,00	4.300.000	8.600.000
16.9	Dispenser expendedor de jabón liquido	un	10,00	105.000	1.050.000
16.10	Porta papel zona inodoros	un	9,00	80.000	720.000
16.11	Porta papel zona lavamanos	un	3,00	120.000	360.000
16.12	Mano de obra	gl	1,00	9.000.000	9.000.000
17	Desagüe Cloacal				
17.1	Tubería de PVC de 100 mm	ml	37,90	34.000	1.288.600
17.2	Tubería de PVC de 75 mm	ml	6,10	26.000	158.600
17.3	Tubería de PVC de 50 mm	ml	6,45	23.000	148.350
17.4	Tubería de PVC de 40 mm	ml	8,65	20.000	173.000
17.5	Codo de 100 mmx90°	un	3,00	15.600	46.800
17.6	Codo de 100 mmx45°	un	6,00	15.600	93.600
17.7	Tee de 100 mm.	un	6,00	36.000	216.000
17.8	Codo de 75mmx45°	un	2,00	17.000	34.000
17.9	Codo de 50mmx90°	un	8,00	8.450	67.600
17.10	Codo de 50mmx45°	un	4,00	8.450	33.800
17.11	Codo de 40mmx90°	un	9,00	3.900	35.100
17.12	Codo de 40mmx45°	un	6,00	3.900	23.400
17.13	Ramal Simple 100mmx45°	un	2,00	21.450	42.900
17.14	Caja sifonada	un	5,00	72.000	360.000
17.15	Mano de obra	gl	1,00	10.200.000	10.200.000
18	Instalación Hidráulica				
18.1	Caño PVC de 1 pulg	ml	30,40	33.942	1.031.837
18.2	Caño de 3/4 pulg	ml	30,65	25.967	795.889

18.3	Llave de paso	un	4,00	90.000	360.000
18.4	Codo de 90 3/4 pulg	un	3,00	15.650	46.950
18.5	Codo de 90 1 pulg	un	4,00	20.600	82.400
18.6	Reductor de 3/4 a 1/2 pulg	un	2,00	15.650	31.300
18.7	Reductor de 1 a 1/2 pulg	un	27,00	20.600	556.200
18.9	Mano de obra	gl	1,00	9.000.000	9.000.000
19	Sistema de prevención contra incendio PCI				
19.1	Provisión y colocación de extintor de 6 kilos ABC	un	10,00	439.365	4.393.650
19.2	Rociador tipo sprinkler - área de cobertura 16 m²	un	88,00	169.000	14.872.000
19.3	Boca de incendio equipada	un	3,00	4.120.919	12.362.757
19.4	Alarma Audio Visual	un	3,00	156.000	468.000
19.5	Sensor Termovelocimetrico	un	2,00	182.000	364.000
19.6	Provisión y colocación de detectores Humo / Calor - Detector iónico	un	29,00	442.000	12.818.000
19.7	Cartel salida de emergencia	un	13,00	194.350	2.526.550
19.8	Carteles de emergencia anunciativos	un	11,00	42.900	471.900
19.9	Iluminación de emergencia	un	26,00	339.444	8.825.544
19.11	Pulsador Manual	un	3,00	178.762	536.286
20	Limpieza final				
20.1	Limpieza final	m2	1.312,00	10.000	13.120.000
21	Instalación eléctrica				
21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	201.644.447	201.644.447
Total:					2.722.200.038Gs.
Total Por m2:					2.074.848Gs.
Total USD					\$349.000,00

Bloque Aulas - Segundo piso -1.312 m2					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m³	39,37	3.460.000	136.220.200
4.2	Vigas de H°A°	m³	63,78	2.700.000	172.206.000
4.3	Losas macizas	m³	65,76	2.450.000	161.112.000
4.4	Escalera de H°A°	m³	5,82	2.800.000	16.304.400
5	Aislación asfáltica				
5.1	Aislación de losa con membrana asfáltica	m²	322,56	58.000	18.708.480
6	Muros de elevación				
6.1	De 0.15 m, ladrillo común, para revocar	m²	134,85	95.000	12.810.750
6.2	De 0.20m, ladrillo común, para revocar	m²	31,00	130.000	4.030.000
6.3	De 0.30 m, ladrillo común, para revocar	m²	995,72	180.000	179.229.600

6.4	Dinteles de hormigón prefabricado sobre aberturas	ml	128,60	45.000	5.787.000
7	Revoques				
7.1	De pared exterior c/ hidrófugo espesor 3 cm	m²	726,66	45.000	32.699.700
7.2	De pared interior espesor 1,5 cm	m²	1.754,29	38.000	66.663.020
8	Revestimiento				
8.1	Azulejos cerámicos	m²	74,76	95.000	7.102.200
8.2	Símil madera porcelanato	m²	86,72	195.000	16.910.400
8.3	Símil piedra	m²	86,72	190.000	16.476.800
9	Construcción en seco				
9.1	Placas cementiceas (tipo Superboard)	m²	248,63	568.000	141.221.840
9.2	Mampara divisoria de Eucatex - box baños	m²	43,26	485.000	20.981.100
9.3	Placas de yeso hidratado (tipo Durlock)	m²	1.472,11	155.000	228.177.050
10	Pisos				
10.1	Contrapiso de espesor 5cm	m²	1.650,67	45.000	74.280.150
10.2	Carpeta asiento de piso	m²	1.650,67	42.000	69.328.140
10.3	Piso porcelanato	m²	1.650,67	215.000	354.894.050
10.4	Zócalos	ml	387,85	48.000	18.616.800
11	Carpintería de madera				
11.1	Puerta tipo placa 0,70x2,10	un	1,00	860.000	860.000
11.2	Puerta tipo placa 0,90x2,10	un	2,00	1.075.000	2.150.000
11.3	Puerta tipo placa 1,00x2,10	un	2,00	1.182.500	2.365.000
11.4	Puerta tipo placa 1,50x2,10	un	6,00	1.720.000	10.320.000
11.5	Puerta tipo placa 1,90x2,10	un	2,00	2.000.000	4.000.000
12	Carpintería vidriada				
12.1	Vidrios templados de 8 mm. Con perfilería de aluminio	m²	53,40	850.000	45.390.000
12.2	Vidrios laminados doble 4mm. Con perfilería de aluminio	m²	57,60	1.350.000	77.760.000
12.3	Vidrios templados de 10 mm. Con perfilería de aluminio	m²	18,38	1.100.000	20.218.000
12.4	Barandas de vidrio templado de 8 mm con perfilería de acero inoxidable	ml	50,10	850.000	42.585.000
13	Carpintería metálica				
13.1	Caños metálicos rectangulares 30x50mm	ml	174,00	50.000	8.700.000
13.2	Pérgolas metálicas	ml	7,70	750.000	5.775.000
13.3	Correas de techo				
13.3.1	Acero conformado CF-140X2.0 mm	ml	915,20	38.650	35.372.480
13.3.2	Acero conformado CF-120X2.0 mm	ml	235,52	28.900	6.806.528
13.3.2	Acero conformado CF-120X3.0 mm	ml	377,80	35.500	13.411.900
13.4	Cabreada metálica				
13.3.2	Acero conformado UF-80X3.0 mm	ml	145,52	25.650	3.732.588
13.3.2	Acero conformado UF-100X3.0 mm	ml	160,40	28.000	4.491.200
13.4.1	Acero laminado L 40 x 40 x 4 mm	ml	848,69	30.300	25.715.428
13.4.2	Acero laminado L 60 x 60 x 7 mm	ml	937,34	55.200	51.741.278
13.4.2	Acero laminado L 45 x 45 x 4 mm	ml	219,31	39.650	8.695.642
13.5	Chapa termoacústica tipo sándwich	m²	1.060,49	140.000	148.468.600
13.5	Mano de obra	m²	1.060,49	150.000	159.073.500

14	Pinturas				
14.1	De paredes revocadas con pintura al látex interior con eduido	m²	1.754,29	35.400	62.101.866
14.2	De paredes revocadas con pintura al látex exterior con eduido	m²	726,66	39.700	28.848.402
14.3	De aberturas de madera con Barniz	m²	72,66	41.300	3.000.858
14.4	De estructuras metálicas Antioxidante	m²	30,80	18.000	554.400
15	Desagüe Pluvial				
15.1	Tubería de PVC de 150 mm, seria reforzada	ml	75,00	69.500	5.212.500
15.1	Tubería de PVC de 100 mm, seria reforzada	ml	212,50	46.900	9.966.250
15.2	Canaleta de chapa galvanizada - Desarrollo de 60cm	ml	117,50	65.000	7.637.500
15.4	Mano de obra	gl	1,00	7.500.000	7.500.000
16	Artefacto Sanitario				
16.1	Inodoro con cisterna baja	un	8,00	1.700.000	13.600.000
16.2	Inodoro especial para discapacitados con accesorios	un	1,00	2.700.000	2.700.000
16.3	Mingitorio sifonado con grifería embutida.	un	7,00	800.000	5.600.000
16.4	Separador de granito natural entre mingitorios.	m²	4,32	700.000	3.024.000
16.5	Mesada de granito natural	m²	5,00	700.000	3.500.000
16.6	Lava manos de embutir	un	10,00	900.000	9.000.000
16.8	Canilla metal	un	10,00	250.000	2.500.000
16.9	Secador de manos	un	2,00	4.300.000	8.600.000
16.10	Dispenser expendedor de jabón liquido	un	10,00	105.000	1.050.000
16.11	Porta papel zona inodoros	un	9,00	80.000	720.000
16.12	Porta papel zona lavamanos	un	3,00	120.000	360.000
16.13	Mano de obra	gl	1,00	9.000.000	9.000.000
17	Desagüe Cloacal				
17.1	Tubería de PVC de 100 mm	ml	37,90	34.000	1.288.600
17.2	Tubería de PVC de 75 mm	ml	6,10	26.000	158.600
17.3	Tubería de PVC de 50 mm	ml	6,45	23.000	148.350
17.4	Tubería de PVC de 40 mm	ml	8,65	20.000	173.000
17.5	Codo de 100 mmx90°	un	3,00	15.600	46.800
17.6	Codo de 100 mmx45°	un	6,00	15.600	93.600
17.7	Tee de 100 mm.	un	6,00	36.000	216.000
17.8	Codo de 75mmx45°	un	2,00	17.000	34.000
17.9	Codo de 50mmx90°	un	8,00	8.450	67.600
17.10	Codo de 50mmx45°	un	4,00	8.450	33.800
17.11	Codo de 40mmx90°	un	9,00	3.900	35.100
17.12	Codo de 40mmx45°	un	6,00	3.900	23.400
17.13	Ramal Simple 100mmx45°	un	2,00	21.450	42.900
17.14	Caja sifonada	un	5,00	72.000	360.000
17.15	Mano de obra	gl	1,00	10.200.000	10.200.000
18.1	Instalación Hidráulica				
18.1	Caño PVC de 1 pulg	ml	30,40	33.942	1.031.837
18.2	Caño de 3/4 pulg	ml	30,65	25.967	795.889

18.3	Llave de paso	un	4,00	90.000	360.000
18.4	Codo de 90 3/4 pulg	un	3,00	15.650	46.950
18.5	Codo de 90 1 pulg	un	4,00	20.600	82.400
18.6	Reductor de 3/4 a 1/2 pulg	un	2,00	15.650	31.300
18.7	Reductor de 1 a 1/2 pulg	un	27,00	20.600	556.200
18.9	Mano de obra	gl	1,00	12.000.000	12.000.000
19	Sistema de prevención contra incendio PCI				
19.1	Provisión y colocación de extintor de 6 kilos ABC	un	11,00	439.365	4.833.015
19.2	Rociador tipo sprinkler - área de cobertura 16 m²	un	61,00	169.000	10.309.000
19.3	Boca de incendio equipada	un	3,00	4.120.919	12.362.757
19.5	Alarma Audio Visual	un	3,00	156.000	468.000
19.6	Sensor Termovelocimétrico	un	2,00	182.000	364.000
19.7	Provisión y colocación de detectores Humo / Calor - Detector iónico	un	29,00	442.000	12.818.000
19.8	Cartel salida de emergencia	un	12,00	194.350	2.332.200
19.9	Carteles de emergencia anunciativos	un	10,00	42.900	429.000
19.10	Iluminación de emergencia	un	23,00	339.444	7.807.212
19.11	Pulsador Manual	un	3,00	178.762	536.286
20	Limpieza final				
20.1	Limpieza final	m2	1.312,00	10.000	13.120.000
21	Instalación eléctrica				
21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	264.949.872	264.949.872
22	Tanque de Agua				
22.1	Tanque superior 40000 litros	un	1,00	40.000.000	40.000.000
22.2	Tanque inferior 60000litros H°A°	un	1,00	46.800.000	46.800.000
23	Ascensor				
23.1	Ascensor	gl	2,00	258.000.000	516.000.000
Total:					3.576.823.267Gs.
Total Por m2:					2.726.237Gs.
Total USD					\$458.567,09

Bloque Administrativo - Planta Baja - 556,65 m²					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDA D	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Trabajo Preliminares				
1.1	Limpieza del terreno	m²	556,65	5.000	2.783.250
1.2	Obrador	m²	36,00	125.000	4.500.000
1.3	Vallado Perimetral	m²	208,80	95.000	19.836.000
1.4	Replanteo y marcación de obra	m²	556,65	12.000	6.679.800
1.5	Cartel de obra	gl	1,00	1.500.000	1.500.000
2	Cimentación				
2.1	Excavaciones	m³	94,65	80.000	7.572.000
2.2	Pilotes de H°A° diámetro de 30cm profundidad 8m	ml	1.304,00	210.000	273.840.000

2.3	Cabezal de H°A°	m³	94,65	2.450.000	231.892.500
2.4	Viga cantiléver H°A°	m³	2,33	2.960.000	6.882.000
3	Relleno				
3.1	Relleno y compactación	m³	800,14	110.000	88.015.400
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m³	23,67	3.460.000	81.898.200
4.2	Vigas de H°A°	m³	86,41	2.700.000	233.307.000
4.3	Losas macizas	m³	78,48	2.450.000	192.276.000
4.4	Escalera de H°A°	m³	5,82	2.800.000	16.304.400
5	Aislación asfáltica				
5.1	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,15	ml	144,85	28.000	4.055.800
5.2	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,20	ml	6,05	28.000	169.400
5.3	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,30	ml	110,56	38.000	4.201.280
6	Muros de elevación				
6.1	De 0.15 m, ladrillo común, para revocar	m²	449,04	95.000	42.658.325
6.2	De 0.20m, ladrillo común, para revocar	m²	18,76	130.000	2.438.150
6.3	De 0.30 m, ladrillo común, para revocar	m²	371,48	180.000	66.866.688
6.4	Dinteles de hormigón prefabricado sobre aberturas	ml	71,40	45.000	3.213.000
7	Revoques				
7.1	De pared exterior c/ hidrófugo espesor 3 cm	m²	427,12	45.000	19.220.400
7.2	De pared interior espesor 1,5 cm	m²	1.297,06	38.000	49.288.402
8	Revestimiento				
8.1	Azulejos cerámicos	m²	61,95	95.000	5.885.250
8.2	Símil madera porcelanato	m²	39,29	195.000	7.661.550
8.3	Símil piedra	m²	28,90	190.000	5.491.000
9	Construcción en seco				
9.1	Placas cementiceas (tipo Superboard)	m²	110,77	568.000	62.917.360
9.2	Mampara divisoria de Eucatex - box baños	m²	20,16	485.000	9.777.600
9.3	Placas de yeso hidratado (tipo Durlock)	m²	536,65	155.000	83.180.750
10	Pisos				
10.1	Contrapiso de espesor 7cm	m²	556,65	45.000	25.049.250
10.2	Carpeta asiento de piso	m²	556,65	42.000	23.379.300

10.3	Piso porcelanato	m ²	556,65	215.000	119.679.750
10.4	Zócalos	ml	334,00	48.000	16.032.000
11	Carpintería de madera				
11.1	Puerta tipo placa 0,70x2,10	un	1,00	860.000	860.000
11.2	Puerta tipo placa 0,90x2,10	un	2,00	1.075.000	2.150.000
11.3	Puerta tipo placa 1,00x2,10	un	10,00	1.182.500	11.825.000
11.4	Puerta tipo placa 1,50x2,10	un	3,00	1.720.000	5.160.000
12	Carpintería vidriada				
12.1	Vidrios templados de 8 mm. Con perfilera de aluminio	m ²	29,08	850.000	24.718.000
12.2	Vidrios templados de 10mm. Con perfilera de aluminio	m ²	5,04	1.200.000	6.048.000
12.3	Barandas de vidrio templado de 8 mm con perfilera de acero inoxidable	ml	11,15	850.000	9.477.500
13	Carpintería metálica				
13.1	Caños metálicos rectangulares 30x50mm	ml	136,90	50.000	6.845.000
14	Pinturas				
14.1	De paredes revocadas con pintura al látex interior con eduido	m ²	1.297,06	35.400	45.915.924
14.2	De paredes revocadas con pintura al látex exterior con eduido	m ²	427,12	39.700	16.956.664
14.3	De aberturas de madera con Barniz	m ²	71,40	41.300	2.948.820
14.4	De estructuras metálicas Antioxidante	m ²	27,38	18.000	492.840
15	Desagüe Pluvial				
15.1	Tubería de PVC de 150 mm, seria reforzada	ml	50,00	69.500	3.475.000
15.1	Tubería de PVC de 100 mm, seria reforzada	ml	18,00	69.500	1.251.000
15.2	Registro pluvial de 60x60cm con tapa de H°	un	7,00	295.000	2.065.000
15.4	Mano de obra	gl	1,00	3.500.000	3.500.000
16	Artefacto Sanitario				
16.1	Inodoro con cisterna baja	un	4,00	1.700.000	6.800.000
16.2	Inodoro especial para discapacitados con accesorios	un	1,00	2.700.000	2.700.000
16.3	Mingitorio sifonado con grifería embutida.	un	3,00	800.000	2.400.000
16.4	Separador de granito natural entre mingitorios.	m ²	2,16	700.000	1.512.000
16.5	Mesada de granito natural	m ²	8,00	700.000	5.600.000
16.6	Lava manos de embutir	un	7,00	900.000	6.300.000
16.7	Canilla metal	un	7,00	250.000	1.750.000
16.8	Secador de manos	un	2,00	4.300.000	8.600.000
16.9	Dispenser expendedor de jabón liquido	un	7,00	105.000	735.000
16.10	Porta papel zona inodoros	un	5,00	80.000	400.000
16.11	Porta papel zona lavamanos	un	2,00	120.000	240.000
16.12	Mano de obra	gl	1,00	5.000.000	5.000.000
17	Desagüe Cloacal				
17.1	Tubería de PVC de 100 mm	ml	20,05	34.000	681.700

17.2	Tubería de PVC de 75 mm	ml	12,15	26.000	315.900
17.3	Tubería de PVC de 50 mm	ml	2,70	23.000	62.100
17.4	Tubería de PVC de 40 mm	ml	6,00	20.000	120.000
17.5	Codo de 100 mmx90°	un	2,00	15.600	31.200
17.6	Codo de 100 mmx45°	un	2,00	15.600	31.200
17.7	Tee de 100 mm.	un	2,00	36.000	72.000
17.8	Codo de 75mmx45°	un	3,00	17.000	51.000
17.9	Codo de 50mmx90°	un	3,00	8.450	25.350
17.10	Codo de 40mmx90°	un	7,00	3.900	27.300
17.11	Codo de 40mmx45°	un	4,00	3.900	15.600
17.12	Ramal Simple 75mmx45°	un	1,00	21.450	21.450
17.13	Caja sifonada	un	4,00	72.000	288.000
17.14	Cámara de inspección 60x60	un	1,00	600.000	600.000
17.15	Cámara séptica 3,00x1.50x1.80m	un	1,00	3.000.000	3.000.000
17.16	Mano de obra	un	1,00	6.800.000	6.800.000
18	Instalación Hidráulica				
18.1	Caño PVC de 1 pulg	ml	20,75	33.942	704.297
18.2	Caño de 1,2 pulg	ml	13,00	22.967	298.571
18.3	Caño de 3/4 pulg	ml	3,50	25.967	90.885
18.4	Llave de paso	un	3,00	90.000	270.000
18.5	Codo de 90 3/4 pulg	un	2,00	15.650	31.300
18.6	Codo de 90 1 pulg	un	2,00	20.600	41.200
18.7	Reductor de 3/4 a 1/2 pulg	un	2,00	15.650	31.300
18.8	Reductor de 1 a 1/2 pulg	un	13,00	20.600	267.800
18.9	Bomba de agua	un	1,00	2.400.000	2.400.000
18.10	Mano de obra	un	1,00	5.000.000	5.000.000
19	Sistema de prevención contra incendio PCI				
19.1	Provisión y colocación de extintor de 6 kilos ABC	un	5,00	439.365	2.196.825
19.2	Rociador tipo sprinkler - área de cobertura 16 m²	un	26,00	169.000	4.394.000
19.3	Boca de incendio equipada	un	1,00	4.120.919	4.120.919
19.4	Boca de incendio siamesa	un	1,00	674.050	674.050
19.5	Alarma Audio Visual	un	1,00	156.000	156.000
19.6	Sensor Termovelocimetrico	un	2,00	182.000	364.000
19.7	Provisión y colocación de detectores Humo / Calor - Detector iónico	un	14,00	442.000	6.188.000
19.8	Cartel salida de emergencia	un	13,00	194.350	2.526.550
19.9	Carteles de emergencia anunciativos	un	5,00	42.900	214.500
19.10	Iluminación de emergencia	un	19,00	339.444	6.449.436
19.11	Pulsador Manual	un	1,00	178.762	178.762
20	Limpieza final				
20.1	Limpieza final	m2	556,65	10.000	5.566.500
21	Instalación eléctrica				

21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	156.390.820	156.390.820
Total:					2.114.876.066Gs
Total Por m2:					3.799.292Gs.
Total USD					\$271.137,96

Bloque Administrativo - Primer piso - 556,65 m²					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m³	19,71	3.460.000	68.196.600
4.2	Vigas de H°A°	m³	38,76	2.700.000	104.652.000
4.3	Losas macizas	m³	78,48	2.450.000	192.276.000
4.4	Escalera de H°A°	m³	5,82	2.800.000	16.304.400
6	Muros de elevación				
6.1	De 0.15 m, ladrillo común, para revocar	m²	528,00	95.000	50.160.000
6.2	De 0.20m, ladrillo común, para revocar	m²	18,76	130.000	2.438.800
6.3	De 0.30 m, ladrillo común, para revocar	m²	355,94	180.000	64.068.840
6.4	Dinteles de hormigón prefabricado sobre aberturas	ml	87,30	45.000	3.928.500
7	Revoques				
7.1	De pared exterior c/ hidrófugo espesor 3 cm	m²	427,68	45.000	19.245.600
7.2	De pared interior espesor 1,5 cm	m²	1.449,46	38.000	55.079.404
8	Revestimiento				
8.1	Azulejos cerámicos	m²	61,95	95.000	5.885.250
8.2	Símil madera porcelanato	m²	36,00	195.000	7.020.000
9	Construcción en seco				
9.1	Placas cementiceas (tipo Superboard)	m²	72,50	568.000	41.180.000
9.2	Mampara divisoria de Eucatex - box baños	m²	20,16	485.000	9.777.600
9.3	Placas de yeso hidratado (tipo Durlock)	m²	536,65	155.000	83.180.750
10	Pisos				
10.1	Contrapiso de espesor 5cm	m²	556,65	45.000	25.049.250
10.2	Carpeta asiento de piso	m²	556,65	42.000	23.379.300
10.3	Piso porcelanato	m²	556,65	215.000	119.679.750
10.4	Zócalos	ml	318,00	48.000	15.264.000

11	Carpintería de madera				
11.1	Puerta tipo placa 0,70x2,10	un	1,00	860.000	860.000
11.2	Puerta tipo placa 0,90x2,10	un	2,00	1.075.000	2.150.000
11.3	Puerta tipo placa 1,00x2,10	un	11,00	1.182.500	13.007.500
11.4	Puerta tipo placa 1,50x2,10	un	3,00	1.720.000	5.160.000
12	Carpintería vidriada				
12.1	Vidrios templados de 8 mm. Con perfilera de aluminio	m²	32,00	850.000	27.200.000
12.2	Vidrios templados de 10mm. Con perfilera de aluminio	m²	12,65	1.200.000	15.180.000
12.3	Barandas de vidrio templado de 8 mm con perfilera de acero inoxidable	ml	11,15	850.000	9.477.500
13	Carpintería metálica				
13.1	Pérgolas metálicas	ml	26,20	750.000	19.650.000
14	Pinturas				
14.1	De paredes revocadas con pintura al látex interior con eduido	m²	1.449,46	35.400	51.310.884
14.2	De paredes revocadas con pintura al látex exterior con eduido	m²	427,68	39.700	16.978.896
14.3	De aberturas de madera con Barniz	m²	75,60	41.300	3.122.280
14.4	De estructuras metálicas Antioxidante	m²	104,80	18.000	1.886.400
16	Artefacto Sanitario				
16.1	Inodoro con cisterna baja	un	4,00	1.700.000	6.800.000
16.2	Inodoro especial para discapacitados con accesorios	un	1,00	2.700.000	2.700.000
16.3	Mingitorio sifonado con grifería embutida.	un	3,00	800.000	2.400.000
16.4	Separador de granito natural entre mingitorios.	m²	2,16	700.000	1.512.000
16.5	Mesada de granito natural	m²	8,00	700.000	5.600.000
16.6	Lava manos de embutir	un	7,00	900.000	6.300.000
16.7	Canilla metal	un	7,00	250.000	1.750.000
16.8	Secador de manos	un	2,00	4.300.000	8.600.000
16.9	Dispenser expendedor de jabón liquido	un	7,00	105.000	735.000
16.10	Porta papel zona inodoros	un	5,00	80.000	400.000
16.11	Porta papel zona lavamanos	un	2,00	120.000	240.000
16.12	Mano de obra	gl	1,00	5.000.000	5.000.000
17	Desagüe Cloacal				
17.1	Tubería de PVC de 100 mm	ml	20,05	34.000	681.700
17.2	Tubería de PVC de 75 mm	ml	12,15	26.000	315.900
17.3	Tubería de PVC de 50 mm	ml	2,70	23.000	62.100
17.4	Tubería de PVC de 40 mm	ml	6,00	20.000	120.000
17.5	Codo de 100 mmx90°	un	2,00	15.600	31.200
17.6	Codo de 100 mmx45°	un	2,00	15.600	31.200
17.7	Tee de 100 mm.	un	2,00	36.000	72.000
17.8	Codo de 75mmx45°	un	3,00	17.000	51.000

17.9	Codo de 50mmx90°	un	3,00	8.450	25.350
17.10	Codo de 40mmx90°	un	7,00	3.900	27.300
17.11	Codo de 40mmx45°	un	4,00	3.900	15.600
17.12	Ramal Simple 75mmx45°	un	1,00	21.450	21.450
17.13	Caja sifonada	un	4,00	72.000	288.000
17.14	Mano de obra	gl	1,00	5.500.000	5.500.000
18	Instalación Hidráulica				
18.1	Caño PVC de 1 pulg	ml	20,75	33.942	704.297
18.2	Caño de 1,2 pulg	ml	13,00	22.967	298.571
18.3	Caño de 3/4 pulg	ml	3,50	25.967	90.885
18.4	Llave de paso	un	3,00	90.000	270.000
18.5	Codo de 90 3/4 pulg	un	2,00	15.650	31.300
18.6	Codo de 90 1 pulg	un	2,00	20.600	41.200
18.7	Reductor de 3/4 a 1/2 pulg	un	2,00	15.650	31.300
18.8	Reductor de 1 a 1/2 pulg	un	13,00	20.600	267.800
18.9	Mano de obra	gl	1,00	6.000.000	6.000.000
19	Sistema de prevención contra incendio PCI				
19.1	Provisión y colocación de extintor de 6 kilos ABC	un	6,00	439.365	2.636.190
19.2	Rociador tipo sprinkler - área de cobertura 16 m²	un	27,00	169.000	4.563.000
19.3	Boca de incendio equipada	un	1,00	4.120.919	4.120.919
19.4	Alarma Audio Visual	un	1,00	156.000	156.000
19.5	Sensor Termovelocimetrico	un	4,00	182.000	728.000
19.6	Provisión y colocación de detectores Humo / Calor - Detector iónico	un	16,00	442.000	7.072.000
19.7	Cartel salida de emergencia	un	12,00	194.350	2.332.200
19.8	Carteles de emergencia anunciativos	un	7,00	42.900	300.300
19.9	Iluminación de emergencia	un	18,00	339.444	6.109.992
19.10	Pulsador Manual	un	1,00	178.762	178.762
20	Limpieza final				
20.1	Limpieza final	m2	556,65	10.000	5.566.500
21	Instalación eléctrica				
21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	93.082.282	93.082.282
Total:					1.163.528.519Gs
Total Por m2:					2.090.234Gs.
Total USD					\$149.170,32

Bloque Administrativo - Segundo piso - 556,65 m²					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDA D	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m³	14,58	3.460.000	50.446.800

4.2	Vigas de H°A°	m³	31,39	2.700.000	84.753.000
4.3	Losas macizas	m³	61,02	2.450.000	149.499.000
4.4	Escalera de H°A°	m³	5,82	2.800.000	16.304.400
5	Aislación asfáltica				
5.1	Aislación de losa con membrana asfáltica	m²	366,45	58.000	21.254.100
6	Muros de elevación				
6.1	De 0.15 m, ladrillo común, para revocar	m²	727,70	95.000	69.131.500
6.2	De 0.20m, ladrillo común, para revocar	m²	18,76	130.000	2.438.800
6.3	De 0.30 m, ladrillo común, para revocar	m²	355,94	180.000	64.068.840
6.4	Dinteles de hormigón prefabricado sobre aberturas	ml	104,40	45.000	4.698.000
7	Revoques				
7.1	De pared exterior c/ hidrófugo espesor 3 cm	m²	592,90	45.000	26.680.500
7.2	De pared interior espesor 1,5 cm	m²	1.848,86	38.000	70.256.604
8	Revestimiento				
8.1	Azulejos cerámicos	m²	98,49	95.000	9.356.550
8.2	Símil madera porcelanato	m²	36,00	195.000	7.020.000
9	Construcción en seco				
9.1	Placas cementicias (tipo Superboard)	m²	309,97	568.000	176.062.960
9.2	Mampara divisoria de Eucatex - box baños	m²	20,16	485.000	9.777.600
9.3	Placas de yeso hidratado (tipo Durlock)	m²	536,65	155.000	83.180.750
10	Pisos				
10.1	Contrapiso de espesor 5cm	m²	923,10	45.000	41.539.500
10.2	Carpeta asiento de piso	m²	923,10	42.000	38.770.200
10.3	Piso porcelanato	m²	923,10	215.000	198.466.500
10.4	Zócalos	ml	368,00	48.000	17.664.000
11	Carpintería de madera				
11.1	Puerta tipo placa 0,70x2,10	un	3,00	860.000	2.580.000
11.2	Puerta tipo placa 0,90x2,10	un	2,00	1.075.000	2.150.000
11.3	Puerta tipo placa 1,00x2,10	un	11,00	1.182.500	13.007.500

11.4	Puerta tipo placa 1,50x2,10	un	3,00	1.720.000	5.160.000
12	Carpintería vidriada				
12.1	Vidrios templados de 8 mm. Con perfilera de aluminio	m²	41,52	850.000	35.292.000
12.2	Vidrios templados de 10 mm. Con perfilera de aluminio	m²	12,65	950.000	12.017.500
12.3	Barandas de vidrio templado de 8 mm con perfilera de acero inoxidable	ml	11,15	850.000	9.477.500
13	Carpintería metálica				
13.1	Caños metálicos rectangulares 30x50mm	ml	174,00	50.000	8.700.000
13.2	Pérgolas metálicas	ml	7,70	750.000	5.775.000
13.3	Correas de techo				
13.3.2	Acero conformado CF-120X2.0 mm	ml	235,52	28.900	6.806.528
13.4	Cabreada metálica				
13.4.2	Acero laminado L 60 x 60 x 7 mm	ml	187,34	55.200	10.341.278
13.4.2	Acero laminado L 45 x 45 x 4 mm	ml	219,31	39.650	8.695.642
13.5	Chapa termoacústica tipo sándwich	m²	198,00	140.000	27.720.000
13.5	Mano de obra	m²	198,00	150.000	29.700.000
14	Pinturas				
14.1	De paredes revocadas con pintura al látex interior con eduido	m²	1.848,86	35.400	65.449.644
14.2	De paredes revocadas con pintura al látex exterior con eduido	m²	592,90	39.700	23.538.130
14.3	De aberturas de madera con Barniz	m²	73,38	41.300	3.030.594
14.4	De estructuras metálicas Antioxidante	m²	792,00	18.000	14.256.000
15	Desagüe Pluvial				
15.1	Tubería de PVC de 150 mm, seria reforzada	ml	75,00	69.500	5.212.500
15.1	Tubería de PVC de 100 mm, seria reforzada	ml	37,50	46.900	1.758.750
15.2	Canaleta de chapa galvanizada - Desarrollo de 60cm	ml	32,00	65.000	2.080.000
15.4	Mano de obra	gl	1,00	2.500.000	2.500.000
16	Artefacto Sanitario				
16.1	Inodoro con cisterna baja	un	6,00	1.700.000	10.200.000
16.2	Inodoro especial para discapacitados con accesorios	un	1,00	2.700.000	2.700.000
16.3	Mingitorio sifonado con grifería embutida.	un	3,00	800.000	2.400.000

16.4	Separador de granito natural entre mingitorios.	m²	2,16	700.000	1.512.000
16.5	Mesada de granito natural	m²	10,00	700.000	7.000.000
16.6	Lava manos de embutir	un	9,00	900.000	8.100.000
16.7	Canilla metal	un	9,00	250.000	2.250.000
16.8	Secador de manos	un	2,00	4.300.000	8.600.000
16.9	Dispenser expendedor de jabón liquido	un	9,00	105.000	945.000
16.10	Porta papel zona inodoros	un	5,00	80.000	400.000
16.11	Porta papel zona lavamanos	un	2,00	120.000	240.000
16.12	Ducha	un	2,00	560.000	1.120.000
16.13	Mano de obra	gl	1,00	5.000.000	5.000.000
17	Desagüe Cloacal				
17.1	Tubería de PVC de 100 mm	ml	23,35	34.000	793.900
17.2	Tubería de PVC de 75 mm	ml	12,15	26.000	315.900
17.3	Tubería de PVC de 50 mm	ml	4,20	23.000	96.600
17.4	Tubería de PVC de 40 mm	ml	11,30	20.000	226.000
17.5	Codo de 100 mmx90°	un	4,00	15.600	62.400
17.6	Codo de 100 mmx45°	un	3,00	15.600	46.800
17.7	Tee de 100 mm.	un	2,00	36.000	72.000
17.8	Codo de 75mmx45°	un	3,00	17.000	51.000
17.9	Codo de 50mmx90°	un	3,00	8.450	25.350
17.10	Codo de 40mmx90°	un	9,00	3.900	35.100
17.11	Codo de 40mmx45°	un	7,00	3.900	27.300
17.12	Ramal Simple 75mmx45°	un	1,00	21.450	21.450
17.1	Caja sifonada	un	6,00	72.000	432.000
17.2	Mano de obra	gl	1,00	5.500.000	5.500.000
18	Instalación Hidráulica				
18.1	Caño PVC de 1 pulg	ml	20,75	33.942	704.297

18.2	Caño de 1,2 pulg	ml	19,00	22.967	436.373
18.3	Caño de 3/4 pulg	ml	12,50	25.967	324.588
18.4	Llave de paso	un	5,00	90.000	450.000
18.5	Codo de 90 3/4 pulg	un	8,00	15.650	125.200
18.6	Codo de 90 1 pulg	un	2,00	20.600	41.200
18.7	Reductor de 3/4 a 1/2 pulg	un	2,00	15.650	31.300
18.8	Reductor de 1 a 1/2 pulg	un	13,00	20.600	267.800
18.9	Mano de obra	gl	1,00	8.500.000	8.500.000
19	Sistema de prevención contra incendio PCI				
19.1	Provisión y colocación de extintor de 6 kilos ABC	un	6,00	439.365	2.636.190
19.2	Rociador tipo sprinkler - área de cobertura 16 m²	un	27,00	169.000	4.563.000
19.3	Boca de incendio equipada	un	1,00	4.120.919	4.120.919
19.5	Alarma Audio Visual	un	1,00	156.000	156.000
19.6	Sensor Termovelocimetrico	un	4,00	182.000	728.000
19.7	Provisión y colocación de detectores Humo / Calor - Detector iónico	un	16,00	442.000	7.072.000
19.8	Cartel salida de emergencia	un	12,00	194.350	2.332.200
19.9	Carteles de emergencia anunciativos	un	7,00	42.900	300.300
19.10	Iluminación de emergencia	un	18,00	339.444	6.109.992
19.11	Pulsador Manual	un	1,00	178.762	178.762
20	Limpieza final				
20.1	Limpieza final	m2	556,65	10.000	5.566.500
21	Instalación eléctrica				
21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	145.130.847	145.130.847
22	Tanque de Agua				
22.1	Tanque superior 4800 litros	un	1,00	5.000.000	5.000.000
22.2	Tanque inferior 7200 litros	un	1,00	11.700.000	11.700.000
23	Ascensor				
23.1	Ascensor	gl	1,00	258.000.000	258.000.000
Total:					1.959.266.437Gs.

Total Por m2:	3.519.746Gs.
Total USD	\$251.188,00

Bloque Posgrado - Planta Baja - 696,54 m²					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Trabajo Preliminares				
1.1	Limpieza del terreno	m²	696,54	5.000	3.482.700
1.2	Obrador	m²	36,00	125.000	4.500.000
1.3	Vallado Perimetral	m²	198,00	95.000	18.810.000
1.4	Replanteo y marcación de obra	m²	696,54	12.000	8.358.480
1.5	Cartel de obra	gl	1,00	1.500.000	1.500.000
2	Cimentación				
2.1	Excavaciones	m³	56,55	80.000	4.524.000
2.2	Pilotes de H°A° diámetro de 30cm profundidad 8m	ml	896,00	210.000	188.160.000
2.3	Cabezal de H°A°	m³	56,55	2.450.000	138.547.500
2.4	Viga cantiléver H°A°	m³	3,84	2.960.000	11.366.400
3	Relleno				
3.1	Relleno y compactación	m³	960,18	110.000	105.619.470
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m³	18,32	3.460.000	63.387.200
4.2	Vigas de H°A°	m³	103,32	2.700.000	278.964.000
4.3	Losas macizas	m³	105,30	2.450.000	257.985.000
4.4	Escalera de H°A°	m³	5,68	2.800.000	15.904.000
5	Aislación asfáltica				
5.1	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,15	ml	32,90	28.000	921.200
5.2	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,20	ml	5,80	28.000	162.400
5.3	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,30	ml	179,10	38.000	6.805.800
6	Muros de elevación				
6.1	De 0.15 m, ladrillo común, para revocar	m²	101,99	95.000	9.689.050
6.2	De 0.20m, ladrillo común, para revocar	m²	19,14	130.000	2.488.200
6.3	De 0.30 m, ladrillo común, para revocar	m²	555,21	180.000	99.937.800
6.4	Dinteles de hormigón prefabricado sobre aberturas	ml	91,30	45.000	4.108.500

7	Revoques				
7.1	De pared exterior c/ hidrófugo espesor 3 cm	m²	422,93	45.000	19.031.760
7.2	De pared interior espesor 1,5 cm	m²	1.024,08	38.000	38.915.040
8	Revestimiento				
8.1	Azulejos cerámicos	m²	74,76	95.000	7.102.200
8.2	Símil madera porcelanato	m²	53,79	195.000	10.489.050
9	Construcción en seco				
9.1	Placas cementiceas (tipo Superboard)	m²	156,16	568.000	88.698.880
9.2	Mampara divisoria de Eucatex - box baños	m²	43,26	485.000	20.981.100
9.3	Cielorraso Placas de yeso hidratado (tipo Durlock)	m²	636,54	155.000	98.663.700
10	Pisos				
10.1	Contrapiso de espesor 7cm	m²	696,54	45.000	31.344.300
10.2	Carpeta asiento de piso	m²	696,54	42.000	29.254.680
10.3	Piso porcelanato	m²	696,54	215.000	149.756.100
10.4	Zócalos	ml	226,00	48.000	10.848.000
11	Carpintería de madera				
11.1	Puerta tipo placa 0,70x2,10	un	1,00	860.000	860.000
11.2	Puerta tipo placa 0,90x2,10	un	2,00	1.075.000	2.150.000
11.3	Puerta tipo placa 1,00x2,10	un	1,00	1.182.500	1.182.500
11.4	Puerta tipo placa 1,50x2,10	un	4,00	1.720.000	6.880.000
12	Carpintería vidriada				
12.1	Vidrios templados de 8 mm. Con perfilera de aluminio	m²	38,40	850.000	32.640.000
12.2	Vidrios templados de 10mm. Con perfilera de aluminio y sensor de movimientos	m²	10,40	1.200.000	12.480.000
12.3	Barandas de vidrio templado de 8 mm con perfilera de acero inoxidable	ml	11,15	850.000	9.477.500
13	Carpintería metálica				
13.1	Caños metálicos rectangulares 30x50mm	ml	168,50	50.000	8.425.000
14	Pinturas				
14.1	De paredes revocadas con pintura al látex interior con eduido	m²	1.024,08	35.400	36.252.432
14.2	De paredes revocadas con pintura al látex exterior con eduido	m²	422,93	39.700	16.790.321
14.3	De aberturas de madera con Barniz	m²	39,90	41.300	1.647.870
14.4	De estructuras metálicas Antioxidante	m²	25,28	18.000	454.950
15	Desagüe Pluvial				
15.1	Tubería de PVC de 150 mm, seria reforzada	ml	104,00	69.500	7.228.000

15.3	Registro pluvial de 60x60cm con tapa de H°	un	12,00	295.000	3.540.000
15.4	Registro pluvial de 80x80cm con tapa de H°	un	1,00	406.000	406.000
15.5	Mano de obra	gl	1,00	4.000.000	4.000.000
16	Artefacto Sanitario				
16.1	Inodoro con cisterna baja	un	8,00	1.700.000	13.600.000
16.2	Inodoro especial para discapacitados con accesorios	un	1,00	2.700.000	2.700.000
16.3	Mingitorio sifonado con grifería embutida.	un	7,00	800.000	5.600.000
16.4	Separador de granito natural entre mingitorios.	m²	4,32	700.000	3.024.000
16.5	Mesada de granito natural	m²	5,00	700.000	3.500.000
16.6	Lava manos de embutir	un	10,00	900.000	9.000.000
16.7	Canilla metal	un	10,00	250.000	2.500.000
16.8	Secador de manos	un	2,00	4.300.000	8.600.000
16.9	Dispenser expendedor de jabón liquido	un	10,00	105.000	1.050.000
16.1 0	Porta papel zona inodoros	un	9,00	80.000	720.000
16.1 1	Porta papel zona lavamanos	un	3,00	120.000	360.000
16.1 2	Mano de obra	gl	1,00	9.000.000	9.000.000
17	Desagüe Cloacal				
17.1	Tubería de PVC de 100 mm	ml	37,90	34.000	1.288.600
17.2	Tubería de PVC de 75 mm	ml	6,10	26.000	158.600
17.3	Tubería de PVC de 50 mm	ml	6,45	23.000	148.350
17.4	Tubería de PVC de 40 mm	ml	8,65	20.000	173.000
17.5	Codo de 100 mmx90°	un	3,00	15.600	46.800
17.6	Codo de 100 mmx45°	un	6,00	15.600	93.600
17.7	Tee de 100 mm.	un	6,00	36.000	216.000
17.8	Codo de 75mmx45°	un	2,00	17.000	34.000
17.9	Codo de 50mmx90°	un	8,00	8.450	67.600
17.1 0	Codo de 50mmx45°	un	4,00	8.450	33.800
17.1 1	Codo de 40mmx90°	un	9,00	3.900	35.100
17.1 2	Codo de 40mmx45°	un	6,00	3.900	23.400
17.1	Ramal Simple 100mmx45°	un	2,00	21.450	42.900
17.2	Caja sifonada	un	5,00	72.000	360.000
17.3	Cámara de inspección 60x60	un	1,00	600.000	600.000
17.4	Cámara séptica 3,00x1.50x1.80m	un	1,00	3.000.000	3.000.000
17.5	Mano de obra	gl	1,00	12.000.000	12.000.000
18	Instalación Hidráulica				
18.1	Caño PVC de 1 pulg	ml	30,40	33.942	1.031.837
18.2	Caño de 3/4 pulg	ml	30,65	25.967	795.889

18.3	Llave de paso	un	4,00	90.000	360.000
18.4	Codo de 90 3/4 pulg	un	3,00	15.650	46.950
18.5	Codo de 90 1 pulg	un	4,00	20.600	82.400
18.6	Reductor de 3/4 a 1/2 pulg	un	2,00	15.650	31.300
18.7	Reductor de 1 a 1/2 pulg	un	27,00	20.600	556.200
18.8	Bomba de agua	un	1,00	2.400.000	2.400.000
18.9	Mano de obra	gl	1,00	9.000.000	9.000.000
19	Sistema de prevención contra incendio PCI				
19.1	Provisión y colocación de extintor de 6 kilos ABC	un	7,00	439.365	3.075.555
19.2	Rociador tipo sprinkler - área de cobertura 16 m²	un	31,00	169.000	5.239.000
19.3	Boca de incendio equipada	un	1,00	4.120.919	4.120.919
19.4	Boca de incendio siamesa	un	1,00	674.050	674.050
19.5	Alarma Audio Visual	un	2,00	156.000	312.000
19.6	Sensor Termovelocimetrico	un	2,00	182.000	364.000
19.7	Provisión y colocación de detectores Humo / Calor - Detector iónico	un	13,00	442.000	5.746.000
19.8	Cartel salida de emergencia	un	5,00	194.350	971.750
19.9	Carteles de emergencia anunciativos	un	4,00	42.900	171.600
19.10	Iluminación de emergencia	un	9,00	339.444	3.054.996
19.11	Pulsador Manual	un	2,00	178.762	357.524
20	Limpeza final				
20.1	Limpeza final	m2	696,54	10.000	6.965.400
21	Instalación eléctrica				
21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	159.556.336	159.556.336
Total:					2.157.610.539Gs
Total Por m2:					3.097.612Gs.
Total USD					\$276.616,74

Bloque Posgrado - Primer piso - 696,54 m²					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m³	14,46	3.460.000	50.031.600
4.2	Vigas de H°A°	m³	28,87	2.700.000	77.949.000
4.3	Losas macizas	m³	37,14	2.450.000	90.993.000
4.4	Escalera de H°A°	m³	5,68	2.800.000	15.904.000
5	Aislación asfáltica				
5.1	Aislación de losa con membrana asfáltica	m²	53,36	58.000	3.094.880
6	Muros de elevación				
6.1	De 0.15 m, ladrillo común, para revocar	m²	292,19	95.000	27.758.050
6.2	De 0.20m, ladrillo común, para revocar	m²	19,14	130.000	2.488.200

6.3	De 0.30 m, ladrillo común, para revocar	m²	576,91	180.000	103.843.800
6.4	Dinteles de hormigón prefabricado sobre aberturas	ml	102,00	45.000	4.590.000
7	Revoques				
7.1	De pared exterior c/ hidrófugo espesor 3 cm	m²	587,40	45.000	26.433.000
7.2	De pared interior espesor 1,5 cm	m²	1.445,40	38.000	54.925.200
8	Revestimiento				
8.1	Azulejos cerámicos	m²	74,76	95.000	7.102.200
8.2	Símil madera porcelanato	m²	55,65	195.000	10.851.750
9	Construcción en seco				
9.1	Placas cementiceas (tipo Superboard)	m²	177,76	568.000	100.967.680
9.2	Mampara divisoria de Eucatex - box baños	m²	43,26	485.000	20.981.100
9.3	Placas de yeso hidratado (tipo Durlock)	m²	636,54	155.000	98.663.700
10	Pisos				
10.1	Contrapiso de espesor 5cm	m²	709,90	45.000	31.945.500
10.2	Carpeta asiento de piso	m²	709,90	42.000	29.815.800
10.3	Piso porcelanato	m²	709,90	215.000	152.628.500
10.4	Zócalos	ml	240,00	48.000	11.520.000
11	Carpintería de madera				
11.1	Puerta tipo placa 0,70x2,10	un	2,00	860.000	1.720.000
11.2	Puerta tipo placa 0,90x2,10	un	2,00	1.075.000	2.150.000
11.3	Puerta tipo placa 1,00x2,10	un	1,00	1.182.500	1.182.500
11.4	Puerta tipo placa 1,50x2,10	un	5,00	1.720.000	8.600.000
12	Carpintería vidriada				
12.1	Vidrios templados de 8 mm. Con perfilera de aluminio	m²	35,20	850.000	29.920.000
12.2	Vidrios templados de 10mm. Con perfilera de aluminio	m²	108,00	1.200.000	129.600.000
13.1	Barandas de vidrio templado de 8 mm con perfilera de acero inoxidable	ml	11,15	850.000	9.477.500
13	Carpintería metálica				
13.1	Correas de techo				
13.3.2	Acero conformado CF-120X2.0 mm	ml	814,35	28.900	23.534.715
13.4	Cabreada metálica				
13.4.2	Acero laminado L 60 x 60 x 7 mm	ml	572,00	55.200	31.574.400
13.4.2	Acero laminado L 40 x 40 x 4 mm	ml	752,00	30.300	22.785.600
13.5	Chapa termoacústica tipo sándwich	m²	646,80	140.000	90.552.000
13.6	Mano de obra	m²	646,80	150.000	97.020.000
14	Pinturas				
14.1	De paredes revocadas con pintura al látex interior con eduido	m²	1.445,40	35.400	51.167.160
14.2	De paredes revocadas con pintura al látex exterior con eduido	m²	587,40	39.700	23.319.780
14.3	De aberturas de madera con Barniz	m²	49,14	41.300	2.029.482

14.4	De estructuras metálicas Antioxidante	m²	646,80	18.000	11.642.400
15	Desagüe Pluvial				
15.1	Tubería de PVC de 100 mm, seria reforzada	ml	150,00	46.900	7.035.000
15.2	Canaleta de chapa galvanizada - Desarrollo de 60cm	ml	68,00	65.000	4.420.000
15.4	Mano de obra	gl	1,00	4.500.000	4.500.000
16	Artefacto Sanitario				
16.1	Inodoro con cisterna baja	un	8,00	1.700.000	13.600.000
16.2	Inodoro especial para discapacitados con esa porquería de alado	un	1,00	2.700.000	2.700.000
16.3	Mingitorio sifonado con grifería embutida.	un	7,00	800.000	5.600.000
16.4	Separador de granito natural entre mingitorios.	m²	4,32	700.000	3.024.000
16.5	Mesada de granito natural	m²	5,00	700.000	3.500.000
16.6	Lava manos de embutir	un	10,00	900.000	9.000.000
16.8	Canilla metal	un	10,00	250.000	2.500.000
16.9	Secador de manos	un	2,00	4.300.000	8.600.000
16.10	Dispenser expendedor de jabón liquido	un	10,00	105.000	1.050.000
16.11	Porta papel zona inodoros	un	9,00	80.000	720.000
16.12	Porta papel zona lavamanos	un	3,00	120.000	360.000
16.13	Mano de obra	gl	1,00	9.000.000	9.000.000
17	Desagüe Cloacal				
17.1	Tubería de PVC de 100 mm	ml	37,90	34.000	1.288.600
17.2	Tubería de PVC de 75 mm	ml	6,10	26.000	158.600
17.3	Tubería de PVC de 50 mm	ml	6,45	23.000	148.350
17.4	Tubería de PVC de 40 mm	ml	8,65	20.000	173.000
17.5	Codo de 100 mmx90°	un	3,00	15.600	46.800
17.6	Codo de 100 mmx45°	un	6,00	15.600	93.600
17.7	Tee de 100 mm.	un	6,00	36.000	216.000
17.8	Codo de 75mmx45°	un	2,00	17.000	34.000
17.9	Codo de 50mmx90°	un	8,00	8.450	67.600
17.10	Codo de 50mmx45°	un	4,00	8.450	33.800
17.11	Codo de 40mmx90°	un	9,00	3.900	35.100
17.12	Codo de 40mmx45°	un	6,00	3.900	23.400
17.1	Ramal Simple 100mmx45°	un	2,00	21.450	42.900
17.2	Caja sifonada	un	5,00	72.000	360.000
17.3	Mano de obra	gl	1,00	10.200.000	10.200.000
18	Instalación Hidráulica				
18.1	Caño PVC de 1 pulg	ml	30,40	33.942	1.031.837
18.2	Caño de 3/4 pulg	ml	30,65	25.967	795.889
18.3	Llave de paso	un	4,00	90.000	360.000
18.4	Codo de 90 3/4 pulg	un	3,00	15.650	46.950
18.5	Codo de 90 1 pulg	un	4,00	20.600	82.400
18.6	Reductor de 3/4 a 1/2 pulg	un	2,00	15.650	31.300
18.7	Reductor de 1 a 1/2 pulg	un	27,00	20.600	556.200

18.8	Mano de obra	gl	1,00	9.000.000	9.000.000
19	Sistema de prevención contra incendio PCI				
19.1	Provisión y colocación de extintor de 6 kilos ABC	un	5,00	439.365	2.196.825
19.2	Rociador tipo sprinkler - área de cobertura 16 m²	un	28,00	169.000	4.732.000
19.3	Boca de incendio equipada	un	1,00	4.120.919	4.120.919
19.5	Alarma Audio Visual	un	2,00	156.000	312.000
19.6	Sensor Termovelocimétrico	un	2,00	182.000	364.000
19.7	Provisión y colocación de detectores Humo / Calor - Detector iónico	un	13,00	442.000	5.746.000
19.8	Cartel salida de emergencia	un	6,00	194.350	1.166.100
19.9	Carteles de emergencia anunciativos	un	4,00	42.900	171.600
19.10	Iluminación de emergencia	un	9,00	339.444	3.054.996
19.11	Pulsador Manual	un	2,00	178.762	357.524
20	Limpieza final				
20.1	Limpieza final	m2	696,54	10.000	6.965.400
21	Instalación eléctrica				
21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	129.830.815	129.830.815
22	Tanque de Agua				
22.1	Tanque superior	un	1,00	16.500.000	16.500.000
22.2	Tanque inferior	un	1,00	18.000.000	18.000.000
Total:					1.752.716.001Gs.
Total Por m2:					2.516.318Gs.
Total USD					\$224.707,18

Bloque de Servicio - Planta Baja - 305,15 m²					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Trabajo Preliminares				
1.1	Limpieza del terreno	m²	305,15	5.000	1.525.750
1.2	Obrador	m²	45,00	125.000	5.625.000
1.3	Vallado Perimetral	m²	154,44	95.000	14.671.800
1.4	Replanteo y marcación de obra	m²	305,15	12.000	3.661.800
1.5	Cartel de obra	gl	1,00	1.500.000	1.500.000
2	Cimentación				
2.1	Excavaciones	m³	27,98	80.000	2.238.400
2.2	Pilotes de H°A° diámetro de 30cm profundidad 8m	ml	408,00	210.000	85.680.000
2.3	Cabezal de H°A°	m³	21,11	2.450.000	51.719.500

2.4	Viga cantiléver H°A°	m³	6,87	2.450.000	16.831.500
3	Relleno				
3.1	Relleno y compactación	m³	160,03	110.000	17.603.300
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m³	5,05	3.060.000	15.453.000
4.2	Vigas de H°A°	m³	26,21	2.700.000	70.767.000
4.3	Losas macizas	m³	21,83	2.450.000	53.483.500
4.4	Escalera de H°A°	m³	4,55	2.800.000	12.740.000
5	Aislación asfáltica				
5.1	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,15	ml	113,78	28.000	3.185.700
5.2	Horizontal asfáltica de muros, 3 caras con aditivo hidrófugo inorgánico - pared de 0,30	ml	8,30	38.000	315.400
6	Muros de elevación				
6.1	De 0.15 m, ladrillo común, para revocar	m²	338,64	95.000	32.170.800
6.2	De 0.30 m, ladrillo común, para revocar	m²	29,14	180.000	5.245.200
6.3	Dinteles de hormigón prefabricado sobre aberturas	ml	38,05	45.000	1.712.250
7	Revoques				
7.1	De pared exterior c/ hidrófugo espesor 3 cm	m²	302,54	45.000	13.614.300
7.2	De pared interior espesor 1,5 cm	m²	406,54	38.000	15.448.520
8	Revestimiento				
8.1	Azulejos cerámicos	m²	66,78	95.000	6.344.100
8.3	Símil piedra	m²	16,00	190.000	3.040.000
9	Construcción en seco				
9.1	Placas cementiceas (tipo Superboard)	m²	56,60	568.000	32.148.800
9.2	Mampara divisoria de Eucatex - box baños	m²	2,70	485.000	1.309.500
9.3	Placas de yeso hidratado (tipo Durlock)	m²	277,75	155.000	43.051.250
10	Pisos				
10.1	Contrapiso de espesor 7cm	m²	277,75	45.000	12.498.750
10.2	Carpeta asiento de piso	m²	277,75	42.000	11.665.500
10.3	Piso porcelanato	m²	277,75	215.000	59.716.250
10.4	Zócalos	ml	129,10	48.000	6.196.800

11	Carpintería de madera				
11.1	Puerta tipo placa 0,70x2,10	un	1,00	860.000	860.000
11.2	Puerta tipo placa 0,80x2,10	un	3,00	945.000	2.835.000
11.3	Puerta tipo placa 1,50x2,10	un	3,00	1.720.000	5.160.000
12	Carpintería vidriada				
12.1	Vidrios templados de 8 mm. Con perfilera de aluminio	m²	9,85	850.000	8.372.500
12.2	Vidrios templados de 10mm. Con perfilera de aluminio	m²	35,44	1.200.000	42.528.000
12.3	Barandas de vidrio templado de 8 mm con perfilera de acero inoxidable	ml	9,00	850.000	7.650.000
13	Carpintería metálica				
13.3	Correas de techo				
13.3.1	Acero conformado CF-120x2 mm	ml	118,56	28.900	3.426.384
13.3.2	Acero conformado CF-100x2,5 mm	ml	67,50	31.250	2.109.375
13.4	Cabriada metálica				
13.4.1	Acero conformado UF-100x4 mm	ml	48,73	33.650	1.639.765
13.4.2	Acero conformado UF-80x3 mm	ml	22,31	25.650	572.252
13.4.3	Acero conformado UF-60x3 mm	ml	66,27	22.300	1.477.821
13.5	Chapa termoacústica tipo sándwich	m²	84,46	140.000	11.824.400
13.6	Mano de obra	m²	84,46	150.000	12.669.000
14	Pinturas				
14.1	De paredes revocadas con pintura al látex interior con eduido	m²	406,54	35.400	14.391.516
14.2	De paredes revocadas con pintura al látex exterior con eduido	m²	302,54	39.700	12.010.838
14.2	De aberturas de madera con Barniz	m²	44,62	41.300	1.842.806
14.3	De estructuras metálicas Antioxidante	m²	125,16	18.000	2.252.880
15	Desagüe Pluvial				
15.1	Tubería de PVC de 150 mm, seria reforzada	ml	102,00	69.500	7.089.000
15.3	Registro pluvial de 60x60cm con tapa de H°	un	10,00	295.000	2.950.000
15.4	Registro pluvial de 80x80cm con tapa de H°	un	1,00	406.000	406.000
15.5	Mano de obra	gl	1,00	4.000.000	4.000.000
16	Artefacto Sanitario				
16.1	Inodoro con cisterna baja	un	4,00	1.700.000	6.800.000

16.3	Mingitorio sifonado con grifería embutida.	un	2,00	800.000	1.600.000
16.4	Separador de granito natural entre mingitorios.	m²	1,20	700.000	840.000
16.5	Mesada de granito natural	m²	2,56	700.000	1.792.000
16.6	Lava manos de embutir	un	5,00	900.000	4.500.000
16.8	Canilla metal	un	5,00	250.000	1.250.000
16.9	Secador de manos	un	3,00	4.300.000	12.900.000
16.10	Dispenser expendedor de jabón líquido	un	5,00	105.000	525.000
16.11	Porta papel zona inodoros	un	3,00	80.000	240.000
16.12	Porta papel zona lavamanos	un	3,00	120.000	360.000
16.13	Mano de obra	gl	1,00	3.500.000	3.500.000
17	Desagüe Cloacal				
17.1	Tubería de PVC de 100 mm	ml	23,23	34.000	789.820
17.2	Tubería de PVC de 75 mm	ml	18,20	26.000	473.200
17.3	Tubería de PVC de 50 mm	ml	9,60	23.000	220.800
17.4	Tubería de PVC de 40 mm	ml	10,20	20.000	204.000
17.5	Codo de 100 mmx90°	un	5,00	15.600	78.000
17.6	Codo de 100 mmx45°	un	3,00	15.600	46.800
17.7	Tee de 100 mm.	un	5,00	36.000	180.000
17.8	Codo de 75mmx45°	un	4,00	17.000	68.000
17.9	Codo de 50mmx90°	un	7,00	8.450	59.150
17.10	Codo de 40mmx90°	un	3,00	3.900	11.700
17.11	Codo de 40mmx45°	un	6,00	3.900	23.400
17.12	Ramal Simple 75mmx45°	un	2,00	21.450	42.900
17.13	Caja sifonada	un	7,00	72.000	504.000
17.14	Cámara de inspección 60x60	un	1,00	300.000	300.000
17.15	Cámara séptica 3,00x1.50x1.80m	un	1,00	3.000.000	3.000.000
17.16	Mano de obra	un	1,00	3.250.000	3.250.000

18	Instalación Hidráulica				
18.1	Caño PVC de 1 pulg	ml	24,95	33.942	846.853
18.2	Caño PVC de 1/2 pulg	ml	16,00	22.967	367.472
18.3	Caño PVC de 3/4 pulg	ml	8,10	25.967	210.333
18.4	Llave de paso	un	7,00	90.000	630.000
18.5	Codo de 90 3/4 pulg	un	8,00	15.650	125.200
18.6	Codo de 90 1 pulg	un	12,00	20.600	247.200
18.7	Codo reductor de 1 a 1/2 pulg	un	4,00	22.300	89.200
18.8	Codo reductor de 1 a 3/4 pulg	un	1,00	24.100	24.100
18.9	Codo reductor de 3/4 a 1/2 pulg	un	3,00	23.100	69.300
18.10	Tee reductor de 1 a 3/4 pulg	un	2,00	27.200	54.400
18.11	Tee reductor de 1 a 1/2 pulg	un	5,00	24.950	124.750
18.12	Tee reductor de 3/4 a 1/2 pulg	un	3,00	25.220	75.660
18.13	Bomba de agua	un	1,00	2.400.000	2.400.000
18.14	Mano de obra	un	1,00	1.500.000	1.500.000
19	Sistema de prevención contra incendio PCI				
19.1	Provisión y colocación de extintor de 6 kilos ABC	un	3,00	439.365	1.318.095
19.2	Rociador tipo sprinkler - área de cobertura 16 m²	un	12,00	169.000	2.028.000
19.3	Boca de incendio siamesa	un	1,00	674.050	674.050
19.4	Alarma Audio Visual	un	1,00	156.000	156.000
19.5	Sensor Termovelocimetrico	un	5,00	182.000	910.000
19.6	Provisión y colocación de detectores Humo / Calor - Detector iónico	un	7,00	442.000	3.094.000
19.7	Cartel salida de emergencia	un	5,00	194.350	971.750
19.8	Iluminación de emergencia	un	7,00	339.444	2.376.108
19.9	Pulsador Manual	un	1,00	178.762	178.762
20	Limpieza final				
20.1	Limpieza final	m2	321,21	10.000	3.212.100
21	Instalación eléctrica				

21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	61.901.961	61.901.961
Total:					812.473.309Gs.
Total Por m2:					2.662.537Gs.
Total USD					\$104.163,24

Bloque de Servicio - Planta Alta - 134,67 m²					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m ³	1,85	3.060.000	5.661.000
4.2	Vigas de H°A°	m ³	4,91	2.700.000	13.257.000
4.3	Losas macizas	m ³	2,65	2.450.000	6.492.500
5	Aislación asfáltica				
5.1	Aislación de losa con membrana asfáltica	m ²	31,16	58.000	1.807.280
6	Muros de elevación				
6.1	De 0.15 m, ladrillo común, para revocar	m ²	219,33	95.000	20.836.350
6.2	Dinteles de hormigón prefabricado sobre aberturas	ml	22,45	45.000	1.010.250
7	Revoques				
7.1	De pared exterior c/ hidrófugo espesor 3 cm	m ²	194,64	45.000	8.758.800
7.2	De pared interior espesor 1,5 cm	m ²	235,67	38.000	8.955.460
8	Revestimiento				
8.1	Azulejos cerámicos	m ²	47,88	95.000	4.548.600
9	Construcción en seco				
9.1	Placas cementicias (tipo Superboard)	m ²	59,51	568.000	33.801.680
9.2	Mampara divisoria de Eucatex - box baños	m ²	2,70	485.000	1.309.500
9.3	Placas de yeso hidratado (tipo Durlock)	m ²	126,09	155.000	19.543.950
10	Pisos				
10.1	Contrapiso de espesor 5cm	m ²	126,09	45.000	5.674.050
10.2	Carpeta asiento de piso	m ²	126,09	42.000	5.295.780
10.3	Piso porcelanato	m ²	126,09	215.000	27.109.350
10.4	Zócalos	ml	71,70	48.000	3.441.600
11	Carpintería de madera				
11.1	Puerta tipo placa 0,80x2,10	un	2,00	945.000	1.890.000

11.2	Puerta tipo placa 1,50x2,10	un	1,00	1.720.000	1.720.000
12	Carpintería vidriada				
12.1	Vidrios templados de 8 mm. Con perfilera de aluminio	m²	37,02	850.000	31.467.000
13	Carpintería metálica				
13.3	Correas de techo				
13.3.1	Acero conformado CF-120x2,5 mm	ml	187,50	28.900	5.418.750
13.4	Cabriada metálica				
13.4.1	Acero conformado UF-100x4 mm	ml	74,43	34.000	2.530.620
13.4.2	Acero conformado UF-60x4 mm	ml	102,74	24.500	2.517.057
13.5	Chapa termoacústica tipo sándwich	m²	134,67	140.000	18.853.800
13.6	Mano de obra	m²	134,67	150.000	20.200.500
14	Pinturas				
14.1	De paredes revocadas con pintura al látex interior con eduido	m²	235,67	35.400	8.342.718
14.2	De paredes revocadas con pintura al látex exterior con eduido	m²	194,64	39.700	7.727.208
14.2	De aberturas de madera con Barniz	m²	13,44	41.300	555.072
14.3	De estructuras metálicas Antioxidante	m²	142,33	18.000	2.561.940
15	Desagüe Pluvial				
15.1	Tubería de PVC de 150 mm, seria reforzada	ml	34,00	69.500	2.363.000
15.1	Tubería de PVC de 100 mm, seria reforzada	ml	51,00	46.900	2.391.900
15.2	Canaleta de chapa galvanizada - Desarrollo de 60cm	ml	48,60	65.000	3.159.000
15.4	Mano de obra	gl	1,00	3.000.000	3.000.000
16	Artefacto Sanitario				
16.1	Inodoro con cisterna baja	un	3,00	1.700.000	5.100.000
16.3	Mingitorio sifonado con grifería embutida.	un	2,00	800.000	1.600.000
16.4	Separador de granito natural entre mingitorios.	m²	1,20	700.000	840.000
16.5	Mesada de granito natural	m²	2,03	700.000	1.421.000
16.6	Lava manos de embutir	un	4,00	900.000	3.600.000
16.8	Canilla metal	un	4,00	250.000	1.000.000
16.9	Secador de manos	un	2,00	4.300.000	8.600.000

16.10	Dispenser expendedor de jabón liquido	un	4,00	105.000	420.000
16.11	Porta papel zona inodoros	un	3,00	80.000	240.000
16.12	Porta papel zona lavamanos	un	2,00	120.000	240.000
16.13	Mano de obra	gl	1,00	3.500.000	3.500.000
17	Desagüe Cloacal				
17.1	Tubería de PVC de 100 mm	ml	11,23	34.000	381.820
17.2	Tubería de PVC de 75 mm	ml	12,12	26.000	315.120
17.3	Tubería de PVC de 50 mm	ml	3,65	23.000	83.950
17.4	Tubería de PVC de 40 mm	ml	8,10	20.000	162.000
17.5	Codo de 100 mmx90°	un	4,00	15.600	62.400
17.7	Tee de 100 mm.	un	1,00	36.000	36.000
17.8	Codo de 75mmx45°	un	3,00	17.000	51.000
17.9	Codo de 50mmx90°	un	2,00	8.450	16.900
17.10	Codo de 40mmx90°	un	4,00	3.900	15.600
17.12	Ramal Simple 75mmx45°	un	1,00	21.450	21.450
17.13	Caja sifonada	un	3,00	72.000	216.000
17.16	Mano de obra	un	1,00	2.500.000	2.500.000
18	Instalación Hidráulica				
18.1	Caño PVC de 1 pulg	ml	14,98	33.942	508.451
18.2	Caño PVC de 1/2 pulg	ml	9,00	22.967	206.703
18.4	Llave de paso	un	4,00	90.000	360.000
18.6	Codo de 90 1 pulg	un	9,00	20.600	185.400
18.7	Codo reductor de 1 a 1/2 pulg	un	4,00	22.300	89.200
18.11	Tee reductor de 1 a 1/2 pulg	un	5,00	24.950	124.750
18.14	Mano de obra	un	1,00	1.500.000	1.500.000
19	Sistema de prevención contra incendio PCI				
19.1	Provisión y colocación de extintor de 6 kilos ABC	un	1,00	439.365	439.365

19.2	Rociador tipo sprinkler - área de cobertura 16 m²	un	6,00	169.000	1.014.000
19.5	Alarma Audio Visual	un	1,00	156.000	156.000
19.6	Sensor Termovelocimetrico	un	2,00	182.000	364.000
19.7	Provisión y colocación de detectores Humo / Calor - Detector iónico	un	4,00	442.000	1.768.000
19.8	Cartel salida de emergencia	un	1,00	194.350	194.350
19.10	Iluminación de emergencia	un	4,00	339.444	1.357.776
19.11	Pulsador Manual	un	1,00	178.762	178.762
20	Limpieza final				
20.1	Limpieza final	m2	134,66	10.000	1.346.600
21	Instalación eléctrica				
21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	31.991.831	31.991.831
Total:					322.418.312Gs
Total Por m2:					2.394.314Gs.
Total USD					\$41.335,68

Camineros y Estacionamiento - 2.276 m²					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Trabajo Preliminares				
1.1	Limpieza del terreno	m²	2.276,00	5.000	11.380.000
3	Relleno				
3.1	Relleno y compactación	m³	2.392,04	110.000	263.124.400
4	Estructura de H°A°				
4.1	Escalera de H°A°	m³	3,37	2.800.000	9.441.600
4.2	Rampa de H°A°	m³	7,23	2.800.000	20.244.000
10	Pisos				
10.1	Ha con malla electrosoldada 6 mm sep30x30cm H° e=10cm	m²	2.256,11	162.000	365.489.820
10.2	Tope de estacionamiento Ruber 55 cm negro y amarillo	un	66,00	160.000	10.560.000
13	Carpintería metálica				
13.1	Barandas de acero inoxidable	ml	40,52	550.000	22.286.000
14	Pinturas				
14.1	Pintura para estacionamientos	m²	132,00	43.000	5.676.000
21	Instalación eléctrica				

21.1	Instalación eléctrica *precio estimado*	gl	1,00	70.820.182	70.820.182
Total:					779.022.002Gs.
Total Por m2:					342.277Gs.
Total USD					\$99.874,62

Rampa peatonal					
COD.	DESCRIPCION DEL RUBRO	UN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Trabajo Preliminares				
1.1	Limpieza del terreno	m ²	87,60	5.000	438.000
1.2	Replanteo y marcación de obra	m ²	87,60	12.000	1.051.200
2	Cimentación				
2.1	Excavaciones	m ³	5,56	80.000	444.800
2.2	Pilotes de H°A° diámetro de 30cm profundidad 8m	ml	96,00	210.000	20.160.000
2.3	Cabezal de H°A°	m ³	5,56	2.450.000	13.622.000
4	Estructura de H°A°				
4.1	Pilares de H°A°	m ³	5,36	3.460.000	18.545.600
4.2	Vigas de H°A°	m ³	26,00	2.700.000	70.200.000
4.3	Losas macizas	m ³	18,86	2.450.000	46.207.000
7	Revoques				
7.1	De Vigas espesor 1,5 cm	m ²	256,80	38.000	9.758.400
13	Carpintería metálica				
13.1	Barandas de acero inoxidable	ml	214,00	550.000	117.700.000
14	Pinturas				
14.1	De Hormigón revocado con pintura al látex	m ²	256,80	32.000	8.217.600
Total:					306.344.600Gs.
Total Por m2:					1.165.695Gs.
Total USD					\$39.274,95

PRESUPUESTO FCSPyH			
RESUMEN PRESUPUESTO BLOQUE DE AULAS - 4.096 m2			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL Gs	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs

1	PLANTA BAJA	4.660.328.862Gs.	\$597.478,06
2	PRIMER PISO	2.722.200.038Gs.	\$349.000,00
3	SEGUNDO PISO	3.576.823.267Gs.	\$458.567,09
	TOTAL	10.959.352.168Gs.	\$1.405.045,15
	TOTAL POR M2	2.675.623Gs.	\$343,03
RESUMEN PRESUPUESTO BLOQUE ADMINISTRATIVO - 1669,95 M2			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs
1	PLANTA BAJA	2.114.876.066Gs.	\$271.137,96
2	PRIMER PISO	1.163.528.519Gs.	\$149.170,32
3	SEGUNDO PISO	1.959.266.437Gs.	\$251.188,00
	TOTAL	5.237.671.022Gs.	\$671.496,28
	TOTAL POR M2	3.136.424Gs.	\$402,11
RESUMEN PRESUPUESTO BLOQUE POSTGRADO - 1.393 M2			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs
1	PLANTA BAJA	2.157.610.539Gs.	\$276.616,74
2	PRIMER PISO	1.752.716.001Gs.	\$224.707,18

	TOTAL	3.910.326.540Gs.	\$501.323,92
	TOTAL POR M2	2.807.126Gs.	\$359,89
RESUMEN PRESUPUESTO AREA DE SERVICIO - 439,82 M2			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs
1	PLANTA BAJA	812.473.309Gs.	\$104.163,24
2	PRIMER PISO	¢ 322.418.312	\$41.335,68
	TOTAL	1.134.891.620Gs.	\$145.498,93
	TOTAL POR M2	2.580.355Gs.	\$286,37
RESUMEN PRESUPUESTO CAMINERO Y ESTACIONAMIENTO - 2.276 M2			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs
1	COMPLETO	779.022.002Gs.	\$99.874,62
	TOTAL	779.022.002Gs.	\$99.874,62
	TOTAL POR M2	342.277Gs.	\$43,88
RESUMEN PRESUPUESTO RAMPA PEATONAL			
ITEM	CONCEPTO	TOTAL	TOTAL USD Cotizado 7800 Gs
1	COMPLETO	306.344.600Gs.	\$39.274,95

	TOTAL	306.344.600Gs.	\$39.274,95
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA - 7598,7 M2 DE ESTRUCTURA			
	TOTAL	22.327.607.952Gs.	\$2.862.513,84
	TOTAL POR M2	2.938.346Gs.	\$376,71

ANEXO V: Especificaciones Técnicas

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS RUBROS

1 TRABAJOS PRELIMINARES

1.1 Limpieza del terreno y preparación

Consiste en dejar limpio de basura y/o cualquier otro elemento que obstaculice el lugar donde se hará la construcción. Se contempla también tareas de desmontes y/o relleno. El contratista deberá eliminar de la zona de proyecto todos los materiales provenientes de la limpieza, empleando el método de eliminación más conveniente del sitio de obra. Las plantas y/o árboles que se conservan deberán ser protegidas para que no se corten o estropeen accidentalmente.

Se deberá ubicar convenientemente el lugar para hacer la mezcla de modo que facilite los trabajos y que su lugar no tenga que ser cambiado hasta el final de la obra.

El acopio de materiales deberá ser localizado de modo que no moleste la circulación en la obra; asimismo debe preverse la facilidad de la entrada y salida.

1.2 Obrador

Teniendo en cuenta las necesidades y envergadura de la obra, el Contratista realizará el acondicionamiento que considere necesario de las construcciones existentes en el predio y realizar las construcciones nuevas para su uso como Obrador, teniendo en cuenta que el mismo deberá contar con lo siguiente:

- Oficina para el Contratista
- Oficina y Sala de Reuniones para la Fiscalización.
- Baños para el Contratista y la Fiscalización
- Baños y vestuario para el personal de obra
- Dormitorio para Sereno
- Casetas para Seguridad
- Depósito de materiales bajo techo
- Comedor cubierto para el personal

1.3. Cerco de obra – defensas y vallados

1.3.1. Cercos

Esta sección se refiere a los cercos y protecciones que el Contratista deberá ejecutar para el cierre de la obra, que limiten el predio de la calle o de los lugares públicos o comunes, y las defensas que protejan a los transeúntes, al personal obrero y de Dirección en general. También se refiere a los linderos y las mamparas que dividan los sectores en obra del resto que esté habilitado.

Previo al inicio de las tareas encomendadas, el Contratista deberá ejecutar, en los sectores aprobados por la Dirección de Obra, las pantallas móviles reglamentarias con materiales que estén en perfecto estado de conservación y pintura, las que serán retiradas una vez terminadas las obras de demolición.

El cerco perimetral se ejecutará al comienzo de la obra y no se retirará hasta la finalización de la obra, según perímetro indicado en planos.

El cerco de obra deberá presentar un aspecto prolijo y seguro y cubrirá todo el perímetro exterior de las zonas afectadas por las obras motivo de contratación. Tendrá una altura

uniforme y reglamentaria y los paneles o tablas que lo compongan se pintarán de color a definir por la Dirección de Obra. Si fuera necesaria la ocupación temporaria de la vereda el Contratista tomará a su cargo los recaudos técnicos, legales y económicos emergentes de tal situación. - En todo momento se deberá garantizar el normal funcionamiento de los accesos.

Los caballetes por utilizar en la vía pública deberán cumplir con las normas municipales vigentes para su ejecución y posicionado.

Se evitará por todos los medios el daño a propiedades linderas y a los transeúntes.

1.3.2. Protecciones

El Contratista tomará extremas precauciones de Seguridad proveyendo la totalidad de las defensas y vallados que resulten necesarias en tal sentido.

Las defensas se deben ejecutar de acuerdo con sectores en demolición no dejando ningún lugar con exposición a demoliciones o riesgo para las personas, a medida de su necesidad y no se retirarán hasta contar con autorización expresa de la Dirección de Obra.

Independientemente de las reglamentaciones, el Contratista está obligado al arbitrio de los máximos cuidados que garanticen evitar la caída de materiales, herramientas, etc., de modo tal que no constituyan un peligro para las personas que intervienen en la obra, transeúntes, vehículos, etc.

Se ejecutarán defensas horizontales, inclinadas o verticales que impidan caer elementos sobre las zonas mencionadas.

La Dirección de Obra está facultada para exigir la ejecución de protecciones adicionales a las aprobadas en el estudio indicado, si los trabajos así lo demandaran, a su solo juicio. Para estos casos los sobre costos generados, estarán a cargo del Contratista sin posibilidad de reclamo alguno.

El Contratista deberá instalar en forma permanente durante el desarrollo de los trabajos señales visibles de precaución en la vereda como también personal (Banderilleros) durante la jornada de trabajo que adviertan constantemente del posible peligro de transeúntes. Además, vallados y/o cercos transitorios que resulten necesario cualquiera fuera el lugar pudiendo la Dirección de Obra imponer medidas de protección adicionales. Será responsabilidad del Contratista mantener iluminados todos los sectores de circulación y áreas de trabajo fuera del mismo en forma permanente durante el período en que se desarrollen los trabajos.

1.3.3. Materialidades

Cercos:

- Metal: Chapa Ondulada Prepintada. Estructura soporte tubos metálicos 100x100mm

Portones:

- Deben ser metálicos con 2 hojas de tal forma de permitir el ingreso y egreso de los equipos necesarios para todo el período de la obra, la cantidad y ubicación será evaluada en conjunto con la Dirección de Obra.

Defensas:

- Vigas Metálicas: Reticuladas o Perfiles Normales
- Recubrimiento: Terciado Fenólico o Aglomerado Fenólico solamente en caso excepcional se permitirá el uso de chapas Galvanizadas acanaladas.

Mamparas:

- Terciado Fenólico o Aglomerado Fenólico Estructura: Pino Paraná Cepillado

El cerco perimetral se ejecutará al comienzo de la obra y no se retirará hasta la finalización de la obra, según perímetro indicado en planos.

El cerco de obra deberá presentar un aspecto prolijo y seguro y cubrirá todo el perímetro exterior de las zonas afectadas por las obras motivo de contratación. Tendrá una altura uniforme y reglamentaria y los paneles o tablas que lo compongan se pintarán de color a definir por la Dirección de Obra. Si fuera necesaria la ocupación temporaria de la vereda el Contratista tomará a su cargo los recaudos técnicos, legales y económicos emergentes de tal situación. En todo momento se deberá garantizar el normal funcionamiento de los accesos.

Los caballetes por utilizar en la vía pública deberán cumplir con las normas municipales vigentes para su ejecución y posicionado.

Se evitará por todos los medios el daño a propiedades linderas y a los transeúntes.

1.4 Replanteo y marcación de obra

El replanteo lo efectuará el Contratista y será verificado por la Fiscalización antes de dar comienzo a los trabajos.

El Contratista deberá tener en la obra o a disposición permanente, una estación total con su trípode y mira correspondiente, con personal capacitado y competente para la determinación de las cotas necesarias.

El Contratista emplazará en el lugar que indica el plano de replanteo, un pilarejo de mampostería cementada u hormigón de 0,30x0,30x1,50mts, emergente 0,60mts., en el que empotrará un bulón enrasado en la cara superior como señal indicadora de la cota de arranque adoptado.

Todos los niveles de la obra serán referidos a dicha cota, la cual a su vez tendrá marcado con hendidura sobre mortero de cemento y arena, su cota correspondiente.

El mencionado pilarejo debidamente protegido, no podrá demolerse hasta después de concluida la ejecución de todos los pisos de locales, aceras o cualquier otra parte de la obra.

Los niveles determinados en los planos, la Fiscalización los ratificará o rectificará durante la construcción mediante órdenes de servicio y/o nuevos planos parciales de detalles.

Ejes de referencia de planimetría y altimetría:

El Contratista tendrá a su cargo el replanteo planialtimétrico de toda la obra, inclusive la determinación y materialización de ejes de apoyo y puntos base de nivelación. La Fiscalización proporcionará al Contratista un punto de referencia y nivelación, que servirá como origen general de coordenadas para la construcción de la obra a cargo del Contratista. Este origen de coordenadas estará ubicado en la zona general de trabajo. La Fiscalización indicará asimismo al Contratista, en que forma fijará los rumbos con respecto a este origen de coordenadas.

El Contratista deberá materializar los puntos secundarios destinados a definir ejes de la obra. Cada hito estará identificado en forma clara y perenne. El Contratista será responsable por el cuidado y conservación, tanto de la ubicación, como del nivel de los hitos.

El Contratista materializará dichos ejes mediante hilos de alambre de acero o material equivalente, sujetos a caballete u otros dispositivos firmes, manteniéndolos inalterables bajo todo punto de vista, hasta tanto se hayan ejecutado las principales estructuras, de manera que éstas, en determinado momento, puedan reemplazar a dichos ejes.

Complementariamente y hasta alcanzar el reemplazo aludido, el Contratista dispondrá largueros continuos de madera, en todo el perímetro externo del terreno del edificio sobre los cuales se materializarán ejes secundarios, o bien, de toda la estructura que deba ser ejecutada "a posteriori" de retirados los ejes principales.

Los ejes de las paredes y/o estructuras maestras serán delineados con alambres bien seguros, tendidos con torniquetes, a una altura conveniente sobre el nivel de suelo. Esos alambres no serán retirados hasta tanto las paredes alcancen aquella altura.

Verificaciones:

Los niveles indicados en los planos serán verificados por el Contratista, previamente a la iniciación de la obra y relacionados con los niveles reales que a este efecto obtendrá mediante la nivelación del terreno.

Los niveles indicados en la documentación del proyecto estarán sujetos a las modificaciones que por imperio de las circunstancias fuese necesario efectuar, quedando a juicio inapelable de la Fiscalización, la determinación de los niveles definitivos.

El Contratista verificará las medidas del terreno antes de proceder al replanteo, debiendo comunicar a la Fiscalización las diferencias existentes en ángulos y longitudes si las hubiese, con el fin de que ésta disponga las decisiones a adoptar.

La escuadría de los locales será prolijamente verificada comprobando la exactitud de diagonales de los mismos.

Al ubicar filas de muros, ejes de aberturas, filas de revestimientos y/o perfil de cualquier otra estructura, es indispensable que el Contratista haga verificaciones por distintas vías, llamando la atención de la Fiscalización ante cualquier discrepancia, para que éste último decida.

TOLERANCIAS:

Las tolerancias o errores máximos admisibles para la obtención de distancias serán, salvo indicación en contrario para algún rubro determinado:

- a) en altimetría = ± 3 mm.
- b) en planimetría = ± 3 mm.

2 CIMENTACIÓN

2.1- Excavaciones

Las excavaciones de los cabezales de fundación se efectuarán de acuerdo con las prácticas normales de la construcción.

La excavación se realizará por capas sucesivas, hasta obtener todas las medidas que indiquen los respectivos planos.

A fin de asegurar el avance normal de los trabajos y a la vez evitar desmoronamiento, etc., la Contratista deberá tomar toda clase de precauciones, ejecutar apuntalamientos, tablestacados, etc.

Estará a cargo de la Contratista los achiques de agua procedentes de precipitaciones o filtraciones que tuvieran las excavaciones en general.

Para realizar la excavación y contención de los vecinos, la Contratista deberá prever la submuración de las construcciones linderas.

Luego deberá proceder acorde a las etapas propuestas en el pliego de las Especificaciones Técnicas de hormigón.

2.2 Pilotes de H°A°

Los diámetros de los pilotes serán conforme a los planos, dependiendo de los que arroje el cálculo estructural, hasta llegar al suelo firme de 1 kg/cm² como mínimo. El sistema de excavación será del tipo barrenado, con encamisado metálico extraíble.

Se debe prever la utilización de lodo bentónico con sistema de reutilización, en caso de existir napas superficiales.

Las armaduras serán conforme a planos, la carga se hará con Hormigón con dosificación que garantice la resistencia característica especificada. La Piedra triturada con granulometría IV especial y VI, será basáltica y la arena lavada será de río, libre de restos orgánicos, el Cemento podrá ser del tipo I, el Puzolánico (PZ) o el Compuesto.

Las diferentes granulometrías de áridos se deben mezclar en proporciones adecuadas, a modo de lograr una masa homogénea de $f_{ck} = 20\text{MPa}$.

Si esta cimentación debiera modificarse por problemas imprevistos del terreno, el Fiscal de Obras indicará la solución del caso.

2.3 Cabezales de H°A°

Los cabezales, según la disposición de los desniveles propios del terreno, y las condiciones de que determinen la presencia de napas superficiales. Podrán las zanjas ser excavadas y encofradas a nivel de suelo. Las armaduras tipo jaula deberán tener un recubrimiento no menor a 5cm. La parte superior de dichos cabezales, deberán estar a una distancia mínima de 95cm por debajo del nivel de piso terminado.

La carga se hará con Hormigón con dosificación adecuada. La Piedra triturada con granulometría IV especial y VI, será basáltica y la arena lavada será de río, libre de restos orgánicos, el Cemento podrá ser del tipo I, el Puzolánico (PZ) o el Compuesto.

Las diferentes granulometrías de áridos se deben mezclar en proporciones adecuadas, a modo de lograr una masa homogénea de $f_{ck} = 20\text{MPa}$.

Si esta cimentación debiera modificarse por problemas imprevistos del terreno, el Fiscal de Obras indicará la solución del caso.

3 RELLENO Y MOVIMIENTO DE SUELO

3.1 Generalidades

Antes de iniciar los trabajos de excavación, la empresa Contratista deberá presentar a la Fiscalización de Obra un plan de trabajos relativos a la misma, con el detalle de la forma con que encarará el mismo, precauciones a adoptar, apuntalamientos necesarios, protección de los muros existentes, y todo otro dato que fuera necesario para asegurar la correcta ejecución de los trabajos.

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con las profundidades y cotas altimétricas que establecen los planos respectivos.

Las excavaciones deberán estar delimitadas por vallados con cintas de peligro (color Rojo y Blanco) en todo el perímetro de las excavaciones a una distancia adecuada y que permita operar con los equipos necesarios.

En igual forma se adoptarán las medidas de protección para el caso en que puedan resultar afectadas las obras existentes y/o colindantes, personal de la contratista o

terceros.

Si la capacidad de carga hallada fuera insuficiente, la Fiscalización de Obras y el Contratista determinarán en común acuerdo el procedimiento a seguir en las fundaciones respectivas.

Si el terreno no resultase homogéneo en la cota de fundación dada en planos, el Contratista en conjunto con la Fiscalización de Obras, acordará los estudios a realizar y las medidas a adoptar para determinar, sea la cota como el tipo de fundación apropiado y que brinde la seguridad reglamentaria según el estado de carga de que se trate.

El relleno de las excavaciones se hará por capas sucesivas de espesor máximo 20 cm. El material de relleno deberá estar libre de materia orgánica, y de productos o agentes agresivos al hormigón o su armadura y será de una composición granulométrica que permita su adecuada compactación, se podrá recurrir al uso de suelo cemento en el caso de suelos finos siempre que no sean expansibles cuyo uso no está permitido.

En relación con las emisiones atmosféricas, las maquinarias a utilizar deberán cumplir con la reglamentación Municipal vigente de control de contaminación del aire (Ordenanza N° 133/04).

En cuanto a los niveles de ruidos, se deberá cumplir con la reglamentación de la Ordenanza Municipal N° 64/98, que regula la actuación municipal para la protección del medio ambiente y salud pública por ruidos molestos, de tal forma a minimizar el impacto que ocasionaría a los vecinos y a la fauna urbana local.

3.2 Relleno y compactación

Para estos trabajos se podrán utilizar las tierras provenientes de excavaciones de zanjas, cimientos, bases de columnas y de sótanos siempre y cuando las mismas sean aptas y cuenten con la aprobación de la Fiscalización.

De acuerdo con normas, la compactación se hará por capas no mayores de 20 cm y en cualquiera de los casos, los mismos serán ejecutados utilizando elementos mecánicos apropiados en función al grado de compactación requerido y el tipo de suelo a compactar.

4 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

La Resistencia Característica del Hormigón estructural será de 20 MPa a los 28 días.

4.1 Generalidades

4.1.1 Armaduras

1. Protección del material

El acero para la armadura deberá estar siempre protegido contra lesiones. En el momento de su colocación en la obra, deberá estar libre de suciedades, escamas perjudiciales, pinturas, aceite u otras sustancias extrañas. No obstante, cuando el acero tenga sobre su superficie herrumbres nocivas, escamas sueltas y polvos que puedan ser fácilmente removibles, deberá ser limpiado por el método más adecuado si así lo indica el Fiscal de Obras.

2. Corte y doblado

El doblado de las barras de armaduras deberá ejecutarse en frío en la forma indicada en los planos. Los estribos y las barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un perno cuyos diámetros no deberán ser en el caso de los estribos, menores a 2 (dos)

veces y de las barras a 6 (seis) veces el espesor mínimo, con excepción de las barras más gruesas que 1 (una) pulgada, en cuyo caso, el doblado deberá efectuarse alrededor de un perno de diámetro igual a 8 (ocho) veces el diámetro de la barra.

3. Colocación y fijación

Todos los aceros para armaduras deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas en los planos y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos de otros como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones, para las ataduras de las varillas se usarán alambres de producción nacional. Para evitar el contacto de las armaduras con el encofrado, deberán ser separados por bloques de morteros. Todas las varillas deberán tener una tensión de fluencia convencional = 4.200 kg /cm²

4.1.2 Agregados

Los agregados finos y gruesos serán perfectamente limpios y de una granulometría acorde con el dimensionamiento del desagüe necesario para obtener un hormigón cuya resistencia a los 28 días será de 20 MPa. Ellos serán acopiados, medidos y dosificados o transportados a la hormigonera en la forma aprobada por el Fiscal de Obras.

4.1.3 Mezclado del hormigón

El hormigonado será mezclado mecánicamente en el lugar de su aplicación. El hormigón deberá ser completamente mezclado en una hormigonera de tal capacidad y tipo que permita la obtención de una distribución uniforme de los materiales en toda la masa resultante. El mezclado a mano será permitido en caso de emergencia y con el permiso escrito del Fiscal de Obras. Cuando tal permiso sea otorgado, las operaciones de mezclado deberán efectuarse cuidando que la distribución de los materiales sea en toda la masa. El mezclado deberá ser continuado hasta que se obtenga una mezcla homogénea con la consistencia requerida. Las cargas de mezclado manual no deberán exceder el volumen de 250 litros.

Ninguna mezcla podrá ser realizada sobre el suelo natural, para ello se deberá realizar el procedimiento sobre una batea metálica.

4.1.4 Colocación del hormigón

Todo el hormigón deberá ser colocado antes de que haya comenzado su fraguado inicial y en todos los casos, dentro de los 30 minutos luego del mezclado. La colocación del H° se deberá realizar en forma continua hasta el final. En ningún caso se podrá interrumpir el cargado de este. Deberá tenerse especial cuidado en la carga de las superficies inclinadas, el hormigón deberá tener la consistencia necesaria para no escurrir, así también deberá ser suficientemente trabajable para rellenar los nervios de las placas alivianadas. El hormigón, durante e inmediatamente luego de su colocación deberá ser bien compacto. Para ello, se proveerá la suficiente cantidad de varillas, azadones y pisones, para compactar cada carga antes de que sea descargada la siguiente y para evitar la formación de juntas entre las distintas cargas. Para obtener una superficie lisa y uniforme, se deberá efectuar a lo largo de todas las cargas apisonado adicional juntamente con el empleo de varillas o azadones.

El empleo de vibradores estará supeditado a la aprobación del Fiscal de Obras. El hormigón deberá ser colocado en forma continua a lo largo de cada sección de la estructura o entre las juntas indicadas.

4.1.5 Curado del hormigón

Las superficies del hormigón expuestas a condiciones que puedan provocar un secado prematuro deberán ser protegidas tan pronto como sea posible, cubriéndose con lona, paja, arpillera, arena o con otro material adecuado, y mantenidas húmedas permanentemente. Si las superficies no fueron protegidas en la forma antes indicada, las mismas deberán ser humedecidas por regado o por chorros de agua. El curado deberá continuar por un período de tiempo no menor de 7 (siete) días luego de la colocación del hormigón.

4.1.6 Remoción del encofrado y descimbrado.

Los encofrados y cimbrados no deberán ser removidos sin el previo consentimiento del Fiscal de Obras. Los bloques y las abrazaderas deberán ser removidos al mismo tiempo que los encofrados y, en ningún caso, se permitirá la permanencia de porciones de encofrados de madera en el hormigón. No obstante, y en ningún caso, los encofrados serán retirados de las columnas y de las vigas en menos de 7 y 14 días, respectivamente. Los soportes serán removidos de tal manera que permita al hormigón tomar, uniforme y gradualmente las tensiones debidas a su propio peso. El plan de descimbrado o desencofrado se harán juntamente con el Fiscal de Obras.

4.1.7 Remiendos

Tan pronto como los encofrados hayan sido removidos, todos los alambres o dispositivos metálicos salientes que hayan sido empleados para mantener los encofrados en su lugar, deberán ser removidos o cortados a por lo menos 7 (siete) milímetros por debajo de la superficie del hormigón. Los rebordes de mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser removidos. Las cavidades, depresiones y vacíos que se observan luego de la remoción de los encofrados, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en la misma proporción que aquella usada para la estructura de la obra.

4.2 Pilares y Vigas

Tanto los pilares como las vigas serán dimensionados acorde a los cálculos estructurales previamente estudiados para lograr la resistencia requerida.

4.3 Losas

El espesor de la losa varia de 15 a 18 cm teniendo en cuenta el cálculo estructural. Las losas, vigas, y pilares serán construidas con hormigón estructural FCK: 20 MPa. Durante su cargamento deberá ser vibrado con vibradores de punta D=38mm. En las zonas donde habrá hormigón visto se tendrá especial cuidado en el acabado de la superficie vista. En caso de no quedar prolijas las losas se hará un tratamiento de emprolijado y posterior pintado. En la fachada, los perímetros de las losas se preverán goterones.

5 AISLACIONES.

5.1 Aislación horizontal y vertical en muros

En el caso de los muros que estén en contacto con el terreno natural o que contengan los sectores parquizados, se ejecutará sobre los mismos una capa aisladora en forma de cajón, la cual tendrá el ancho del ladrillo y una altura no menor de tres hiladas de éste, pero siempre tomando en consideración la altura definitiva del nivel del terreno.

La misma consistirá en ejecutar el siguiente procedimiento:

- 1º. Eliminar todo vestigio de polvo, grasas, restos de materiales, etc.
- 2º. Aplicar dos manos cruzadas de impermeabilizante cementicio tipo SUPER SEAL PLUS o equivalente.
- 3º. La 1er mano se aplicará con pinceleta N°50 o cepillo de cerda cuidando de cargar sobre la superficie 1Kg/m².
- 4º. Una vez curada el primer mano (aproximadamente 12 Hs.) se aplica la 2da mano en sentido cruzado al anterior y en la misma proporción

5.2 Aislación sobre losas y azoteas

Sobre la losa ejecutada, se procederá a ejecutar el paquete compuesto por una Barrera de Vapor, una Aislación Térmica y una Membrana Líquida Hidráulica, de la siguiente manera:

- 1º. Se retirarán de la superficie a aplicar, todos los materiales extraños y partes flojas o de fácil desprendimiento.
- 2º. Sobre la terraza existente, se realizará una aislación térmica mediante la colocación una plancha de 25 mm. de espesor de poliestireno expandido de 30 Kg/m³ de densidad sobre la cual se aplicará se aplicará, como barrera de vapor, tres manos cruzadas de impermeabilizante cementicio tipo SUPER SEAL PLUS o equivalente.
- 3º. La 1er mano se aplicará con pinceleta N°50 o cepillo de cerda cuidando de cargar sobre la superficie 1 Kg/m².
- 4º. Una vez curada el primer mano (aproximadamente 12 Hs.) se aplica la 2da mano en sentido cruzado al anterior
- 5º. Completar la barrera de vapor, con la aplicación de una 3er mano, también en sentido cruzado a la anterior, cuidando de concentrar sobre la superficie 3 Kg/m²
- 6º. Sobre la barrera de vapor y la aislación térmica realizadas, se ejecutará una carpeta de nivelación (1:3) con agregado hidrófugo de esp. 3 cm.
- 7º. Sobre dicha carpeta, se ejecutará una aislación hidráulica aplicando una membrana líquida hidrófuga con una mano de imprimación de impermeabilizante tipo APR1 de HIDROTECNICA o equivalente, diluido al 10 % de agua cargando sobre la superficie 0.500 Kg/m², mediante cepillo o pinceleta.
- 8º. Sobre la imprimación se extenderá un velo mat. de 90 gr/m² totalmente adherido, sobre el velo mat se aplicará impermeabilizante tipo APR1 cargando 0.750 Kg/ m².
- 9º. Sobre esta capa se aplica un nuevo velo mat en sentido contrario al anterior y sobre este se ejecutará la última mano de APR 1 en sentido contrario a la anterior cuidando de cargar sobre la superficie 0.750 kg/ m².
- 10º. La ejecución de babetas, guarniciones, etc. se realizará según detalles y deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra. En todos los casos deberá asegurarse la

continuidad de la aislación y todos los solapes serán teniendo en cuenta el sentido de la pendiente.

11°. Sobre la membrana líquida se ejecutará una carpeta de protección (en este caso será una carpeta de alisado de cemento).

Las terminaciones perimetrales se harán en forma tal de asegurar la continuidad de la aislación de los techos en los parapetos o muros perimetrales.

La unión de la aislación de la losa y/o azotea con la de la pared exterior se hará a través de babetas de acuerdo con los detalles de ingeniería ejecutiva elaborada por el Contratista Principal quién, como se mencionó anteriormente, es el principal responsable que las aislaciones ejecutadas cumplan las condiciones de estanquidad solicitadas, como así también, respondan al período de garantía pedida (por lo menos 10 años).

En la unión con bocas de desagües la membrana deberá extenderse en forma de asegurar un cierre hermético.

En las losas y/o azoteas, en correspondencia con las bocas de desagüe, se reforzará la aislación por lo menos en un 50% adicional de su protección en un entorno de 1 m. como mínimo alrededor de cada embudo.

La babeta de chapa de hierro galvanizada, mencionada precedentemente, se atornillará cada 30 cm., con tornillo Parker de acero inoxidable.

6 MAMPOSTERÍA

6.1 Generalidades para muros y maderos

Los muros, las paredes y los pilares, se erigirán perfectamente a plomo, con paramentos bien paralelos entre sí, sin pandeos ni alabeos. Todas las partes trabadas o destinadas a serlo para regularizar el asiento y el enlace de la albañilería, se levantará simultáneamente y al mismo nivel.

Las paredes que deben ser revocadas se trabajarán con sus juntas degolladas a 15 mm de profundidad.

Los mampuestos, ya sea que se los coloque de plano o de canto, asentarán con traba nunca menor que la mitad de su ancho en todos los sentidos. Las hiladas serán perfectamente horizontales.

La trabazón habrá de resultar perfectamente regular, las llagas deberán corresponderse, según líneas verticales aplomadas.

Las esquinas y jambas serán rectas y a plomo. Los espacios de los marcos de carpintería metálica y otros elementos alrededor de los cuales se levante albañilería serán sólidamente llenados con mortero de cemento a medida que se levanten las paredes.

Los anclajes, tacos, accesorios, grampas y otros elementos que requieran ser incorporados a la albañilería serán embutidos a medida que progrese el trabajo.

Las uniones de las columnas de hormigón armado con la mampostería y en especial las exteriores, se trabarán con hierros dejados en el Hormigón Armado, para anular la posibilidad de fisuras por el distinto movimiento de ambos materiales.

Las juntas de unión entre distintos materiales como hormigón y albañilería, etc., expuestas a la intemperie, serán tratadas con mallas de fibra de vidrio tipo FIBERGLAX o, como alternativa, masilla elástica tipo SIKA, THIOCOL o equivalente.

Los muros, paredes, pilares se levantarán perfectamente a plomo, con paramentos paralelos, alineados, sin pandeos, no se tolerará resalto o depresión con respecto al

plano prescripto para el haz de la albañilería, que sea mayor de 5 mm cuando el paramento deba revocarse y 1 mm si el ladrillo debiera quedar a la vista.

Respecto a los morteros utilizados, no se fabricará más mezcla de cal que la que pueda usarse en el día, ni más mezcla de cemento Portland que la que debe usarse dentro de las dos horas de su fabricación.

Para la calidad de los materiales componentes de los morteros, regirá lo establecido en las normas IRAM respectivas, pudiendo la Dirección de Obra, exigir al Contratista Principal la realización de los ensayos que considere necesarios al respecto.

Serán asentados con las mezclas que se indican para cada uno de los tipos de albañilería. Los lechos de mortero podrán tener hasta 1,5 cm de espesor como máximo.

6.2 Materiales

6.2.1 Cementos

CEMENTO PORTLAND

Características

Conglomerante hidráulico, que contiene al clínker pórtland como constituyente necesario, pequeñas cantidades de sulfato de calcio y la eventual adición de hasta un 10 % de escoria granulada de alto horno. Es un material inorgánico que, una vez endurecido, conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.

Presentación

En bolsas de 50 kg, deberá cumplir los requerimientos de resistencia de la categoría 30, es decir, se asegura la obtención de más de 30 MPa (306 kg/cm²) en las condiciones descriptas en la norma IRAM 50.000.

Usos

Este cemento portland es de uso general en la construcción siempre que no existan condiciones especiales de exposición que justifiquen el uso de cemento portland con propiedades especiales. Habitualmente se lo utiliza en obras convencionales, hormigón elaborado y otros procesos especiales.

Dosificación

Se aconseja dosificar en peso a fin de obtener resultados óptimos. En obras pequeñas, para la construcción de vigas de encadenado, dinteles, capas de compresión o elementos no estructurales, puede dosificarse los agregados en volumen aparente y el cemento portland en bolsas enteras. Luego de preparados los morteros u hormigones es necesario realizar un cuidadoso curado de los mismos. Si el curado se realiza a vapor se reducirá su tiempo de duración aumentando sensiblemente la resistencia temprana del hormigón.

CEMENTO DE ALBAÑILERÍA

Características

El Cemento de Albañilería Plasticor es un producto que se obtiene de la molienda conjunta de clínker portland, adiciones minerales y aditivos que mejoran la plasticidad, trabajabilidad, adherencia y retención de agua, convirtiéndolo en un

producto apto para diferentes obras de albañilería.

Reemplaza a los morteros tradicionales de Cemento y Cal, pero no al Cemento Portland ni a las mezclas elaboradas con ellos, no es apto para la ejecución de hormigón estructural, ni morteros para fijación

Presentación

En bolsas de 40 kg, deberá cumplir los requerimientos de resistencia de la categoría en las condiciones descriptas en la norma IRAM 1685.

Características Técnicas

- Densidad Aparente Aproximada – 940 Kg/m³
- Densidad Absoluta Aproximada – 2650 Kg/m³
- Coeficiente de Aporte Promedio – 0.36%

Propiedades

Entre las propiedades más relevantes en estado plástico y endurecido de los morteros elaborados con cementos de albañilería, figuran la retención de agua, el aire incorporado, la resistencia a la intemperie, la resistencia mecánica y su durabilidad.

Sin ninguna duda, es la incorporación de aire, la retención de agua y la resistencia a la intemperie las propiedades más destacadas de los morteros elaborados con cemento de albañilería.

La preparación, sus recomendaciones de uso y su puesta en obra, permiten muy buenos comportamientos en estado plástico y endurecido; previniendo la aparición de fisuras, “quemado” del mortero, deshidratación, falta de adherencia y eflorescencia.

Su correcto almacenamiento, la calidad y elección del resto de los ingredientes, la preparación de la superficie donde se volcará el mortero, las proporciones aconsejadas, su tiempo de amasado, el mojado de los elementos constructivos, su protección y su curado, permitirá cumplir con sus exigencias funcionales, logrando una gran resistencia al paso del tiempo.

Usos

- Submuraciones
- Mampostería general
- Contrapisos de “cascote”
- Contrapisos con agregados livianos
- Revoques gruesos exteriores
- Revoques gruesos interiores
- Carpetas de nivelación
- Colocaciones

Preparación con Máquina

Pueden utilizarse molidoras-mezcladoras, batidoras, mezcladoras de volteo o trompos. Se aconseja colocar primero una parte de agua, dos de arena, y el aglomerante; finalmente se agregan las partes de los ingredientes faltantes de acuerdo con la dosificación establecida. El mezclado debe hacerse dentro de los 4 a 5 minutos, evitando agregar al comienzo toda el agua, pues en la práctica variará de acuerdo con el contenido de humedad y granulometría.

Recomendaciones

- Respetar las dosificaciones aconsejadas (tabla N° 1).
- Humedecer las piezas de albañilería o los soportes donde se coloque el mortero plástico para evitar la pérdida de sus propiedades.
- Evitar el exceso de agua de amasado
- Proteger las obras de las bajas y altas temperaturas.
- Las obras de albañilería después de su puesta en obra se deben mantener húmedas durante las 12 horas siguientes.
- Evitar el acondicionamiento del mortero ante la pérdida de plasticidad.
- No agregar otros ingredientes a la mezcla
- Evitar los “golpes” mecánicos en las obras de albañilería.

Dosificación

TIPO DE OBRA	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN					CANTIDAD DE MATERIAL PARA 1M² DE MEZCLA				
	PLASTICOR	ARENA AF AM	AGUA AF AM	CASCOTE	ARCILLA	PLASTICOR KG	ARENA KG	CASCOTE	ARCILLA	AGUA Litros
Mampostería 0,30 mts	1	5 7	1 1/4 1 1/2			200 160	1805 1805			260 210
Tabique de ladrillo común de 0,15 mts	1	3 5	3/4 1 1/4			310 200	1685 1685			245 260
Ladrillo cerámico para cerramiento	1	3 5	3/4 1 1/4			310 200	1685 1685			245 260
Ladrillo cerámico portante	1	3 5	3/4 1 1/4			310 200	1685 1685			245 260
Revoque grueso - Interior y Exterior	1	3 5	3/4 1 1/4			310 200	1685 1685			245 260
Contrapiso de cascote triturado	1	4	1 3/4	8		100	540	1150		180
Contrapiso de arcilla expandida (3-10)	1		*		7	160			1050	*
Carpeta de nivelación	1	3 5	3/4 1 3/4			310 200	1280 1354			245 260
Alisado bajo cubierta asfáltica	1	3 5	3/4 1 3/4			310 200	1280 1354			245 260
Colocación de mosaicos	1	3	3/4			310	1280			245

Nota: * Se aconseja saturar la arcilla expandida para luego mezclar con la mínima cantidad de agua requerida. Las dosificaciones corresponden a arenas argentinas, condición "SSS".

AF: Arena Fina
AM: Arena Mediana

6.2.2 CALES

CAL HIDRAULICA

Propiedades

Entre las más importantes merece destacarse su finura, dado que para las cales de este tipo, dicha propiedad es fundamental. Una mayor finura le confiere al producto mejor plasticidad, retención de agua, trabajabilidad, rendimiento volumétrico, estabilidad mecánica y resistencia.

Es una cal que se caracteriza por su bajo residuo insoluble y un buen contenido de cal útil. Tiene la cualidad de ser un producto que puede fraguar con el aire y en condiciones de humedad.

Presentación

En bolsas de 40 kg, deberá cumplir los requerimientos de resistencia de la categoría en las condiciones descriptas en la norma IRAM 1508 y 1516.

Usos

- Submuraciones
- Mampostería general
- Contrapisos Interiores
- Contrapisos Exteriores
- Revoques gruesos exteriores
- Revoques gruesos interiores
- Estabilización de Suelos
- Colocaciones

Dosificación

RELACIÓN EN VOLUMEN					
MORTERO PARA	CAL CACIQUE	CEMENTO	ARENA FINA (1)	ARENA GRUESA(1)	CASCOTE
Mampostería de ladrillo común	1	1/4	-	4	-
Ladrillo cerámico	1	1/4	4	-	-
Submuraciones	1	3/4	-	4	-
Revoque grueso interior	1	1/8	4	-	-
Revoque grueso exterior	1	1/4	4	-	-
Carpetas de nivelación	1	3/4	-	4	-
Contrapisos	1	1	-	4	8
Colocaciones	1	1/2	3	-	-

(1) Las dosificaciones se estimaron con arenas rubias del Río Paraná con una humedad sobre la condición S.S.S. del orden del 3%, libre de impurezas.

6.2.3 Áridos y agregados

ARENAS

Toda la arena que se utilice cumplirá con los requerimientos de Norma IRAM 1633.

AGUA

Toda el agua será limpia y libre de sustancias perjudiciales para morteros. En general el agua potable es apta para el amasado de morteros.

6.2.4 Ladrillos

LADRILLO COMUNES

Dimensiones

Serán todos de formas regulares y de las dimensiones determinadas por la Norma IRAM 12518.

Los ladrillos serán de 1º selección de 4 x 12 x 25 cm

Características Técnicas:

- Resistencia a la compresión: > 40 Kg/cm²

- Porosidad aparente aprox $> 25\%$
- Peso Específico: $1.3 - 1.7 \text{ gr/cm}^3$
- Peso seco del ladrillo aprox: De $250 \times 120 \times 70 \text{ mm}$.. $3,3 - 3,9 \text{ Kg}$ (peso del ladrillo seco)
- Conductividad térmica aprox. $(\text{W}/^\circ\text{K.m})$... $0,8 - 0,9$

6.3 Mampostería en elevación de ladrillos comunes

Los ladrillos comunes serán uniformes, tendrán una estructura llena y en lo posible fibrosa, estarán uniformemente cocidos.

No presentarán vitrificaciones ni se desmenuzarán y tendrán sonido campanil.

Las dimensiones serán las adecuadas para ejecutar muros de 0,15, 0.20 y 0.30 nominales, terminados, indicados en los planos de replanteo.

Para los tabiques de 0,15, 0.20 y 0.30 m de espesor, el mortero será:

- 1/2 parte de Cemento
- 1 parte de Cal Hidráulica
- 4 partes de Arena Gruesa

Las hiladas serán tiradas horizontalmente a regla y tendrán el mismo espesor. Las juntas verticales serán regularmente alternadas de acuerdo con la traba y perfectamente a plomo.

El lado inferior de esta mampostería, cuando no se prevea pared doble será revocado con una capa de mezcla similar a la definida en el capítulo de revoques exteriores de 2 cm de espesor, dosada con hidrófugo de la mejor calidad.

Las juntas serán prolijamente descarnadas al levantar la mampostería tratando de no llenar con el lecho de mezcla el ancho del ladrillo, para que al apretar esta con el ladrillo a colocar, se refluya en exceso manchando la mampostería a la vista.

El rejuntado se hará con espátula plana de modo que el ladrillo se profile contra la mezcla de la junta.

Una vez enrasadas las juntas del parámetro exterior se lavarán los ladrillos con una solución de ácido clorhídrico al 15% para eliminar toda mancha de cal y de cemento ejecutando luego una limpieza de estos mediante hidrolavados.

6.4 Dinteles – refuerzos y engrosados

Todos los vanos adintelados tendrán dinteles de hormigón armado. Su sección, cantidad y distribución serán las indicadas en el detalle respectivo. Apoyarán sus extremos sobre la albañilería en la longitud que se establezca, pero ésta nunca será inferior a veinte centímetros.

Los dinteles serán preferentemente premoldeados.

Se reforzarán con encadenados de hierro u hormigón, según se indique, todos aquellos tabiques que no llegarán hasta el cielorraso, o, aunque llegaran no tengan las condiciones de estabilidad requeridas.

Las vigas y/o dinteles de hormigón y/o metálicos que apoyen sobre mamposterías, descansarán sobre dados de hormigón simple o armado, de las dimensiones y características que en cada caso indican los planos o la Dirección de Obra.

Los engrosados se ejecutarán con escallas de ladrillos cerámicos huecos. En caso de tener que adecuar el espesor, se deberán usar ladrillos cortados a máquina, manteniendo como mínimo una línea de agujeros entera.

Cuando el engrosado se realice con escallas, se incorporarán trozos planos de ladrillos cerámicos huecos (escallas) a fin de que la mezcla del engrosado tome cuerpo y aumente su volumen.

7 REVOQUES

7.1 Descripción de los trabajos

Los distintos tipos de revoques a ejecutar se especifican en los planos (Ver Plano Muros - Detalles Tipo).

Salvo los casos en que se especifique expresamente lo contrario, los revoques tendrán un espesor mínimo de 20 mm en total, de los cuales entre 4 y 6 mm corresponderán al enlucido

Los enlucidos no podrán ejecutarse hasta que el jaharro haya endurecido y hasta después que los gremios hayan concluido totalmente con las tareas de instalación de cañerías embutidas a fin de racionalizar la tarea y evitar los posibles defectos en la ejecución de los remiendos.

Para cualquier tipo de revoque, el Contratista preparará las muestras que la Dirección requiera hasta lograr su aprobación. Se seguirán en todas las indicciones de las planillas de locales, frentes, cortes, etc.

Antes de comenzar el revocado de un local, el Contratista verificará el perfecto aplomado de los marcos, ventanas, etc.; el paralelismo de las mochetas o aristas y la horizontalidad del cielorraso.

También se cuidará especialmente la ejecución del revoque a nivel de los zócalos, para que al ser aplicados éstos, se adosen perfectamente a la superficie revocada, según el detalle de terminación que fuera previsto enrasados, con buñados u otras terminaciones.

Todos los revoques interiores se ejecutarán hasta el nivel piso para reducir los trabajos de remiendos después de la colocación del zócalo.

Cuando el revoque debiera aplicarse sobre el hormigón, cualquiera sea el revoque que se especifique, previa a su ejecución, deberá azotarse el paramento con concreto de:

- 1 Parte de Cemento
- 3 Partes de Arena.

Las aristas serán rectas y aplomadas, cuando corresponda por indicación en planos y planillas, se colocarán guardacantos metálicos.

7.2 Revoques interiores

Para la elaboración de morteros a emplear en revoques interiores se podrán utilizar las dosificaciones que a continuación se especifican. Las mezclas aquí previstas podrán ser reajustadas según recomendaciones de los fabricantes de los aglomerantes que se adopten en los ensayos que proponga la empresa.

7.2.1 Tipos de mortero

a) Bajo Enduido

El mortero estará constituido por:

- 1 Parte de Cemento
- 2 Parte de Cal Aérea

- 8 Partes de Arena Mediana

Revoques Monocapa

- a) Revoque 2 en 1 - Manual
- b) Revoque 2 en 1 – Proyectable

7.2.2 Revoques interiores monocapa

Revoque Interior Monocapa 2 en 1 - Manual

Se preparará la superficie a revocar con guías, fajas secas o húmedas.

Para ello se deberá limpiar bien la superficie para que se encuentre libre de polvo y otros residuos, u comprobar que el soporte esté firme y consistente. Caso contrario realizar las reparaciones previa aplicación del producto.

Mojar el soporte abundantemente.

Sobre vigas y columnas de hormigón armado se recomienda usar previamente promotor de adherencia IC52 fibrado.

Si la superficie es un tabique de hormigón también se debe colocar puente de adherencia IC52 fibrado.

Se recomienda complementar esta solución con anclajes mecánicos, en caso de hormigones muy lisos, cuando se utilizaron desenconfrantes o cuando la solución requiere mayor espesor que lo especificado.

Aplicar sobre soporte seco sin mojar previamente, manteniendo las proporciones de IC52 fibrado líquido y sólido para una máxima performance del producto.

Se amasará mecánicamente el mortero premezclado con aproximadamente 4,5/5,5 ltrs de agua limpia por bolsa de 30kg, hasta lograr una pasta homogénea. Dejar reposar entre 5 a 10 min aproximadamente.

Se aplicará al sustrato con cuchara de albañil hasta obtener un espesor aproximado de 1,5 cm y luego se pasará la regla para emparejar. Luego se retirarán las guías y se rellenarán los espacios que hubieran dejado con material, presionando y asegurándose de no dejar huecos.

Una vez que el material hubiera "tirado", se pasará un fratás de madera. Por último, se pasará un fieltro húmedo para tener una terminación símil revoque fino. Se curará el material rociándolo con agua.

Características de empleo

- Tiempo de reposo: 5 a 10 min.
- Espesor del revestimiento: 15 a 20 mm. espesores hasta 50 mm, realizar la aplicación en dos capas.

Recomendaciones

- No aplicar con temperaturas inferiores a 10°C ni superiores a 30°C.
- No aplicar con lluvias o heladas.
- No agregar cemento ni ningún tipo de aditivo.
- Respetar el agua de amasado.

Revoque Interior Monocapa 2 en 1 - Proyectable

Se preparará la superficie a revocar con guías, fajas secas o húmedas.

Para ello se deberá limpiar bien la superficie para que se encuentre libre de polvo y otros residuos, u comprobar que el soporte esté firme y consistente. Caso contrario

realizar las reparaciones previa aplicación del producto.

No mojar el soporte antes de la aplicación.

Sobre vigas y columnas de hormigón armado se recomienda usar previamente promotor de adherencia IC52 fibrado.

Si la superficie es un tabique de hormigón también se debe colocar puente de adherencia IC52 fibrado.

Aplicar con pinceleta en dos manos. Una vez desaparecido el brillo superficial de la primera mano, dar una segunda mano, en sentido transversal. El revestimiento o revoque puede comenzar a colocarse una vez que el puente de adherencia perdió el brillo superficial, y hasta no más de 48 hs. luego de aplicado el IC52 fibrado.

Aplicar sobre soporte seco sin mojar previamente, manteniendo las proporciones de IC52 fibrado líquido y sólido para una máxima performance del producto. Se regulará el caudal de la máquina para lograr la consistencia de aplicación adecuada (M-tec Duo-mix: 800 / 850 litros / hora, PFT Monojet: 250 / 300 litros / hora). Se proyectará en forma uniforme de lado a lado, comenzando por la parte inferior del paño y sin dejar huecos.

Se regleará el material, se retirarán las guías y se rellenarán los espacios que hubieran dejado. Cuando el material haya "tirado", se pasará un fratás de madera. Se curará el material rociándolo con agua para evitar un secado violento.

Características de empleo

- Espesor: 15 a 20 mm.

Recomendaciones

- No aplicar con temperaturas inferiores a 10°C ni superiores a 30°C.
- No aplicar con lluvias o heladas.
- No agregar cemento ni ningún tipo de aditivo.
- Respetar el agua de amasado.

7.3 Revoques exteriores

Rigen las generalidades establecidas en los revoques interiores, con la aclaración de que previamente a la ejecución del jaharro se aplicará sobre el muro con un espesor no menor de 30 mm, un mortero dosificado con hidrófugo inorgánico SIKA 1 o equivalente de marca reconocida y que tendrá:

- 1 Parte de Cemento
- 3 Partes de Arena Mediana

Para asegurar su adherencia, el jaharro se aplicará antes de que la capa hidrófuga, haya secado

7.3.1 Tipos de mortero

- 1 Parte de Cemento
- 2 Parte de Cal Aérea
- 7 Partes de Arena Mediana
- Hidrofugo

7.3.2 Revoques exteriores monocapa

Revoque Exterior Monocapa 3 en 1- Manual

Se preparará la superficie a revocar con guías, fajas secas o húmedas.

Para ello se deberá limpiar bien la superficie para que se encuentre libre de polvo y otros residuos, u comprobar que el soporte esté firme y consistente. Caso contrario realizar las reparaciones previa aplicación del producto.

Mojar el soporte abundantemente

El puente de adherencia se debe preparar amasando mecánicamente aproximadamente 5,5/6 litros de agua limpia por bolsa de 30kg, y se coloca con llana dentada

Se amasará mecánicamente el mortero premezclado con aproximadamente 4,5/5,5 ltrs de agua limpia por bolsa de 30kg, hasta lograr una pasta homogénea. Dejar reposar aproximadamente 15 min.

Se aplicará al sustrato con cuchara de albañil hasta obtener un espesor aproximado de 1.5 cm y luego se pasará la regla para emparejar. Luego se retirarán las guías y se rellenarán los espacios que hubieran dejado con material, presionando y asegurándose de no dejar huecos.

Una vez que el material hubiera "tirado", se pasará un fratás de madera. Por último, se pasará un fieltro húmedo para tener una terminación símil revoque fino. Se curará el material rociándolo con agua.

Características de empleo

- Tiempo de reposo: 5 a 10 min
- Espesor del revestimiento: 15 mm a 20 mm. Para espesores hasta 50 mm, realizar la aplicación en dos capas.

Recomendaciones

- No aplicar con temperaturas inferiores a 10°C ni superiores a 30°C.
- No aplicar con lluvias o heladas.
- No aplicar con exposición directa al sol o fuertes vientos.
- No agregar cemento ni ningún tipo de aditivo.
- Respetar el agua de amasado.

Revoque Exterior Monocapa 3 en 1 - Proyectable

Previamente a la aplicación del producto, se debe realizar la preparación de la superficie soporte, las mismas deben estar limpias y libres de polvo.

No mojar la superficie de aplicación y verificar el "plomo" de la sup. soporte

Sobre vigas y columnas de hormigón armado se recomienda usar previamente promotor de adherencia WEBER.REV CELUBLOCK.

Se recomienda complementar esta solución con anclajes mecánicos, en caso de hormigones muy lisos, cuando se utilizaron desenconfrantes o cuando la solución requiere mayor espesor que lo especificado.

El puente de adherencia se debe preparar amasando mecánicamente aproximadamente 5,5/6 litros de agua limpia por bolsa de 30kg, y se coloca con llana dentada.

Para aplicar el revoque monocapa proyectable, preparar la superficie a revocar con guías, fajas secas o húmedas.

Regular el caudal de la máquina para lograr la consistencia de aplicación adecuada (doble cámara: 850/900 lts/hs simple cámara: 300/350 lts/hs.). Proyectar en forma uniforme.

Reglear el material, retirar las guías y rellenar. Cuando el material haya "tirado", pasar frataso de madera. Curar el material, rociándolo con agua.

Lograr una consistencia de mezcla que permita una buena adherencia al sustrato, no se deslice y facilite el regleado.

En caso de tener que realizar remiendos o uniones con material ya fraguado, aplicar previamente promotor de adherencia WEBER.REV CELUBLOCK.

7.3.3 Revoques impermeables

En general y salvo indicación expresa, en todo muro exterior cara externa y antes de procederse a la construcción de cualquier tipo de revoque, se ejecutará un azotado de mortero de cemento y arena con agregado de hidrófugos de la mejor calidad, y de un espesor no inferior a 5 mm

7.3.4 Revoques impermeables b/revestimientos

Cuando la terminación del paramento, cuando el mismo sea de mampostería, se encuentre especificado como cerámicos en locales sanitarios, se ejecutará previamente un azotado de cemento e hidrófugo.

El soporte que vaya a recibir un mortero u hormigón con Sika®-1 deberá ser compacto y estar limpio, exento de partes sueltas, grasas y aceites, pinturas y lechadas superficiales.

Si las superficies son muy lisas, se recomienda la aplicación de una imprimación de adherencia previa a la aplicación del mortero u hormigón con Sika®-1.

El mortero se colocará «húmedo sobre húmedo», es decir mientras que la lechada permanezca fresca y húmeda.

El mortero estará compuesto por 1 volumen de cemento y 3 volúmenes como máximo de arena de río lavada y sin mezcla, con un tamaño máximo recomendable de 2,5 a 3 mm.

Se aplicarán como mínimo 2 capas de mortero con Sika®-1 con un espesor total de 2 a 3 cm. La composición del mortero será la indicada anteriormente

El acabado de la superficie será un fratasado fino, aconsejándose no bruñido.

Se debe evitar la existencia de filtraciones de agua durante la colocación y fraguado total de mortero con el fin de que no se produzca un lavado de estos con la consiguiente pérdida de lechada de cemento. Las filtraciones se cortarán con pasta de cemento amasado con Sika®-4a, Sika® Seal-75 plug ó Sika®-2.

Las bajas temperaturas ambientales, de los materiales o del soporte retrasan el fraguado y endurecimiento, lo cual sucede también si se utilizan cementos «viejos».

Se recomienda homogeneizar el producto antes de su uso.

7.4 Consideraciones para los revoques

Protección de Aristas

Las aristas salientes deberán protegerse con guardacantos de chapa galvanizada, desplegada en sus alas del tipo usado en yesería, según sea el tipo de exposición a que están sometidos, con previa aprobación de la Dirección de Obra.

Encuentros y Separaciones

Los encuentros de paramentos verticales con planos horizontales de cielorrasos, las separaciones entre distintos materiales o acabados en general, y toda otra solución de separación o acordamiento relativos a encuentros de superficies revocadas, se ajustarán a los detalles expresos que los planos consignen en este aspecto.

En caso de no especificarse nada al respecto en los planos, se entenderá que tales separaciones o acodamientos, consistirán en simple línea recta por encuentro de los planos respectivos.

Revoques sobre Cajas de Luz

Cuando se trate de tabiques de espesor reducido, en los que, al colocarse las cajas de luz, artefactos, etc. se arriesgue su perforación total se recubrirán en sus caras opuestas con metal desplegado, a fin de evitar el posterior desprendimiento de los revoques.

Revoques sobre Columnas y Vigas

Donde existan columnas, vigas o tabiques de hormigón que interrumpan las paredes de mampostería se aplicará sobre todo el ancho de la superficie del elemento de hormigón y con sobre ancho de por lo menos 30 cm a cada lado del paramento interrumpido, una hoja de metal desplegado.

A los efectos de asegurar el metal desplegado deberá dejarse tanto en las estructuras de hormigón como en la metálica o la mampostería "pelos" de menos de 6 mm de diámetro durante el proceso de construcción.

Remiendos

Todas las instalaciones complementarias de las obras deberán ejecutarse antes de la aplicación de los enlucidos y en todos los retoques y remiendos indispensables que deban realizarse se exigirá el nivel de terminación adecuado y en caso contrario la Dirección de Obra podrá exigir su demolición.

Rellenos sobre Zócalos

Se rellenará con mortero los eventuales espacios que pudieran quedar entre zócalos y paramentos en muros de mamposterías y/o hormigón.

Revoques Monocapa

En el caso de aplicarse sobre hormigón liso será necesario previamente tratarlo con un promotor de adherencia como IC52 fibrado.

Se debe lograr una consistencia de la pasta tal que permitirá una buena adherencia al sustrato, no se deslizará y facilitará el regleado.

En caso de tener que realizar remiendos o uniones con material ya fraguado, se aplicará previamente un promotor de adherencia IC52 fibrado.

Se trabajará en paños completos sin cortes. Recomendaciones de uso

- No se aplicará a temperaturas inferiores a 10°C ni superiores a 30°C
- No se aplicará con exposición directa al sol, fuerte viento, lluvia o riesgo de lluvia
- Se respetará el agua de empaste indicada.
- No se agregará ningún componente adicional excepto agua limpia para su empaste.

Nota: Para aplicaciones fuera del rango de temperatura indicado se deberá consultar al departamento técnico del fabricante.

Preparación soporte

- Las superficies deberán estar limpias y libres de polvo.

- No se deberá mojar la superficie de aplicación.
- Se verificará la planitud del soporte.
- En las uniones entre distintos materiales, para minimizar las fisuras por dilatación diferencial, se colocará malla de fibra de vidrio y/o geotextil, con promotor de adherencia IC52 fibrado.

8 REVESTIMIENTOS

8.1 Descripción de los trabajos

El presente capítulo se refiere a la provisión y colocación de revestimientos de piedra, madera, fibrocemento, cerámicos y revestimientos metálicos de A°I°, aluminio compuesto y chapas de acero (como alternativa acero corten) indicados en la documentación.

8.2 Muestras y ensayos

Se proveerá información de producto del fabricante para cada tipo de material usado.

Con la debida anticipación, el Contratista presentará a la aprobación de la Dirección de Obra, las muestras de piezas con los colores y la calidad exigidas, las cuales quedarán en obra y servirán como elementos testigos o de contraste para todo el resto de los elementos.

La Dirección de Obra podrá exigir la ejecución de tramos de muestra con el objeto de determinar la ejecución de juntas, colocación de protección de aristas y mochetas, y la resolución de detalles constructivos no previstos.

Antes de colocar el material, el Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación las muestras de todas y cada una de las piezas de los revestimientos especificados, para ser utilizados en esta obra. Las muestras aprobadas se mantendrán en obra y servirán de elementos de contraste a los efectos de decidir en la recepción de otras piezas de su tipo y en forma inapelable, cada vez que lleguen partidas a la obra para su incorporación a la misma.

Asimismo, el Contratista ejecutará a su entero costo, paños de muestras de cada tipo de revestimiento, a fin de establecer en la realidad, los perfeccionamientos y ajustes necesarios para una mejor realización y a resolver detalles complementarios de terminación.

La Dirección de Obra ordenará - a cargo y costo del Contratista - el retiro de los revestimientos colocados, en el caso de que los elementos colocados no sean de las características de la muestra aprobada y/o no respondan a la forma de colocación aprobada en el tramo de muestra.

Se realizarán ensayos normalizados para garantizar adherencia y resistencia del paramento a revestir.

8.3 Materiales de revestimientos ceramicos

Características

Los cerámicos se entregarán en obra, embalados en esqueletos o envases en los que deberá leerse claramente las características del material (dimensiones, color, marca, cantidad de piezas, etc.).

Deberán ser almacenados de modo tal que se eviten golpes que deterioren las piezas, ya que no se admitirá que sean colocadas piezas que no estén en perfectas condiciones, enteras y sin escalladuras.

El Contratista dentro del precio establecido para el ítem correspondiente entregará en el obrador piezas de reajuste que representen un 5% de cada una de las piezas colocadas en obra. Las pastinas serán entregadas con la anticipación mínima para su colocación, a fin de evitar su envejecimiento

KLAUCOL

Mezcla adhesiva de base cementicia, arenas de granulometría seleccionada, resinas sintéticas y aditivos especiales. Este producto está desarrollado para la colocación de pisos y revestimientos calcáreos de porcellanato de gran tamaño y/o peso importante

Características Técnicas:

Color	Gris
Preparación de la Mezcla	Aprox. 2-2,2 litros de agua por cada 10 kg de adhesivo
Densidad del Polvo	1.5 kg/l
Vida de la Pasta	Más de 6 horas
Tiempo Abierto	20- 25 minutos (20°C y 50% HR)
Transitabilidad	24 a 48 horas
Tiempo de Fragüe	14 días
Rellenado de Juntas en Paredes	Luego de 24 horas
Rellenado de Juntas en Pisos	Luego de 48 horas
Resistencia a la Humedad	Óptima
Resistencia al Envejecimiento	Óptima
Resistencia a los Aceites e Hidrocarburos	Óptima
Resistencia a los Ácidos y Álcalis	Escasa
Resistencia a la Temperatura	Desde -30°C hasta +90°C
Resistencia a la Flexión Después de :7 Días	> 0.55 MPa
28 Días	> 0.70 MPa
14 + 14 días a 70°C	> 0.50 MPa
7 + 21 días en agua	> 0.60 MPa

Rendimiento:

- Tamaño de la pieza - Piezas de gran peso y/o tamaño
- Llana recomendada - 12x12 mm
- Consumo - 12 kg/m²
- Rendimiento por bolsa de 30 kg - 2 m²

CUBRECANTOS Y CUBREMOCHETAS

PERFIL DE ALUMINIO ATRIM – MOD.QUADRA 10 X 10 – COLOR MATE 3423

Descripción

Perfil de Aluminio Aleación 6063 T5 anodizado, para esquinas exteriores de paredes y muros revestidos.

Perfil de vista cuadrada que protege la unión de los revestimientos y ofrece protección a los bordes logrando un diseño moderno.

Características

- Permite la unión de dos revestimientos a 90° y es una solución de terminación recta para muros, esquinas externas, mesadas y columnas.
- Se utiliza en porcelanatos rectificados o como listello decorativo, tanto en paredes, como en muros interiores
- Para la unión de esquinas/vértices de los guardacantos Quadra, se puede utilizar el accesorio Quadra externo que protege la unión en su punto más débil y logra extremos con diseño recto.

Dimensiones

- Medidas disponibles: 10mm y 12 mm de altura



PERFIL

h:		a:	LARGO: 2.50 m
10 mm		5 mm	
10 mm		10 mm	
12 mm		8 mm	
12 mm		10 mm	

8.4. Colocación revestimientos cerámicos

Preparación

1º. El Contratista inspeccionará las superficies sobre las cuales se colocarán los revestimientos, e informará acerca de cualquier condición que impida una correcta colocación. La iniciación de los trabajos implicará la aceptación de las condiciones.

2º. La colocación de los revestimientos sobre mamposterías, se efectuará luego de haberse ejecutado sobre la pared, un azotado impermeable y una capa de revoque grueso, en un todo de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente.

Colocación

1º. Para la colocación con adhesivos plásticos tipo Klaukol o equivalente, la capa de revoque grueso deberá quedar perfectamente fratazada y aplomada, ya que no existe posibilidad de ajuste con el adhesivo.

2º. En el caso de tabiques de placa de roca de yeso se colocarán directamente sobre los paramentos con el mortero de especificación prescripto.

3º. Deberán tenerse en cuenta los cortes por centrado del revestimiento en los paramentos y no se admitirán en ningún caso cortes menores de media pieza.

4º. El centrado se efectuará partiendo de una junta hacia los laterales, repartiendo las cerámicas en cantidades iguales o colocando una pieza centrada en el eje del paramento a revestir y distribuyendo las restantes piezas hacia los laterales, a fin de conseguir que las piezas de borde sean mayores o iguales que media pieza.

5º. Deberá tenerse especial cuidado en los recortes de las piezas alrededor de las bocas de luz, griferías, etc. La Dirección de Obra ordenará la reposición de todos los elementos que no estén perfectamente recortados o que presenten rajaduras o líneas defectuosas.

6º. Se alinearán todas las juntas vertical y horizontalmente. Se colocarán las cerámicas con juntas cerradas. El adhesivo se utilizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Cada pieza tendrá talones separadores en los bordes para asegurar juntas de un mismo ancho.

7º. El embaldosado se colocará de acuerdo con el diseño indicado en los planos y/o según instrucciones de la Dirección de Obra.

8º. El corte y la perforación serán prolijos, sin dañar la baldosa, ni producir escalladuras. Se pulirán los cortes necesarios con una piedra fina. Los bordes cortados se colocarán con una junta mínima de 1,5 mm.

9º. Se cortarán, fijarán y ajustarán las baldosas prolijamente, tomando en cuenta los accesorios embutidos en los muros. Las cerámicas se cortarán y fijarán con precisión alrededor de las cajas de llaves y tomas eléctricos y todo otro elemento contenido en los paramentos, procurando el centrado de las piezas.

10º. La tolerancia máxima del aplomado será de 2 mm. en más o en menos por cada 3 m., cuando se coloque una regla metálica sobre la superficie en cualquier sentido.

11º. Se golpearán las piezas cerámicas una vez colocadas. Se reemplazarán aquellas que suenen huecas. 12º. Las cerámicas se dejarán fraguar un mínimo de 48 horas antes de colocar la pastina.

13º. Se colocarán los cubrecantos y cubremochetas sobre las aristas expuestas de los paramentos, según planos de detalle. Estos elementos se fijarán con los morteros y adhesivos especificados para la colocación de las baldosas. En todos los casos quedarán al ras de los revestimientos.

Colocación de Cubrecantos y Cubremochetas

1º. Elija el perfil según el grosor del revestimiento.

2º. Aplique adhesivo con llana dentada sobre uno de los muros.

3º. Complete la instalación del revestimiento sobre el muro lateral.

4º. Presente el guardacanto sobre la esquina, alineando el ala de enganche perforada en forma de A. 5º. Presione el perfil sobre el muro hasta que el adhesivo sobresalga de las perforaciones

6º. Coloque las cerámicas contiguas ajustándolas al mismo nivel del perfil.

7º. Coloque el revestimiento con espaciadores crucetas para asegurar una junta uniforme que deberá rellenarse luego con pastina o fragua.

8°. Limpie la varilla con un paño húmedo para evitar que seque el pegamento sobre ellos.

Colocación con Adhesivo

Las colocaciones con adhesivos tipo Klaukol o equivalentes se efectuarán de la siguiente manera: 1°. Por cada 4 partes de adhesivo, mezclar 1 parte de agua agregada poco a poco.

2°. Amasar el polvo hasta formar una mezcla espesa.

3°. Dejarla reposar durante 10 minutos y luego revolverla nuevamente para comenzar su utilización.

4°. Para la colocación se empleará una herramienta dentada con cuyo lado liso se cubrirá un metro cuadrado de revestimiento con la mezcla.

5°. Luego se extenderá y estirará en forma horizontal apretándola en el lado dentado de la herramienta, inclinado a 45°, teniendo en cuenta que la capa de adhesivo mantendrá sus cualidades durante 15 minutos aproximadamente.

6°. En el caso de tiempo caluroso o superficies muy porosas, mojar ligeramente la superficie con agua antes de aplicar el adhesivo.

7°. Una vez colocado, dejar fraguar 48 hs antes de que tenga algún tipo de contacto. 8°. El revestimiento se debe trabajar con una junta mínima de 1.5 mm entre piezas.

9°. El mortero de juntas (pastina) provisto se preparará con 40% de cemento Portland, 60% de arena fina zarandeada agregando 10% de Siliston Acuoso (IGGAM) al agua de empaste.

10°. Una vez fraguada la colocación y las juntas, se limpiará perfectamente el piso con agua con el agregado de 10% de ácido muriático, enjuagándose bien y dejando secar

Colocación de Pastinas

a) Se limpiarán a fondo las juntas saturándolas con agua limpia antes de colocar la pastina, que se introducirá en todas las juntas hasta llenarlas totalmente al ras de la cara del embaldosado, para crear una superficie de terminación pareja y lisa.

a) Las juntas empastinadas se deberán proteger de manchas y si estas se produjeran, el Contratista deberá re-ejecutarlas.

Limpieza y Protección

1°. Se limpiarán las superficies luego de colocar la pastina. No se deberán emplear soluciones de ácidos para limpiar las baldosas.

2°. Se cerrarán los locales una vez finalizados los revestimientos, hasta que las piezas cerámicas estén firmemente fraguadas. Todo trabajo dañado antes de la recepción será reparado por el Contratista sin costo adicional

Precauciones

Para la colocación con adhesivos plásticos tipo Klaukol o equivalente, la capa de revoque grueso deberá quedar perfectamente fratazada y aplomada, ya que no existe posibilidad de ajuste con el adhesivo.

Los arranques de los revestimientos serán indicados en todos los casos por la Dirección de Obra.

En caso de no indicarse los arranques se procederá de la siguiente manera: El centrado se efectuará partiendo de una junta hacia los laterales, repartiendo las piezas en cantidades iguales o colocando una pieza centrada en el eje del paramento a revestir y

distribuyendo las restantes piezas hacia los laterales, a fin de conseguir que las piezas de borde sean mayores o iguales que media pieza.

Deberá tenerse especial cuidado en los recortes de las piezas alrededor de las bocas de luz, canillas, toalleros, etc. La Dirección de Obra ordenará la reposición de todos los elementos que no estén perfectamente recortados o que presenten rajaduras o líneas defectuosas.

En las aristas salientes se colocarán cubre mochetas y cubrecantos como los descritos. Esta terminación o la que indiquen en los planos de detalle, deberán ser consultadas con la Dirección de Obra, previamente a su ejecución.

9 CONSTRUCCIÓN EN SECO

9.1 Descripción de los trabajos

El presente capítulo se refiere a la ejecución tanto a los cielorrasos con placas de yeso hidratado (tipo Durlock) y placas cementicias (tipo Superboard).

9.2 Materiales

9.2.1 Cielorraso y revestimiento c/placas cementicias

Placas

Placa producida con una mezcla homogénea de cemento Portland y agregados naturales reforzados con hilos sintéticos, atendiendo a la NORMA ISO 8336 - clase A3 (resistencia a la tracción en la flexión del material).

Características Técnicas - Físicas

Densidades aproximadas:

- Seca 1,40 g/cm³
- Ambiente 1,70 g/cm³

Módulo de elasticidad:

- 6 GPa (saturado)

Resistencia a la Flexión:

- Saturado: 11 MPa
- Ambiente: 14 MPa

Variación Dimensional (sat. – seco estufa):

- Aprox. 2,0 mm/m

Conductibilidad Térmica:

- 0,48 W/m.k

Combustibilidad:

- Material Incombustible (ISO 1182/90)

Tolerancias Dimensionales: longitud/ancho: +/- 2mm/m espesor:

- .- Placa 6mm +/- 0,6mm
- .- Placa 8mm +/- 0,8mm
- .- Placa 10mm +/- 1mm

Generales

- .- Incombustible
- .- Impermeable

- .- Resistente a la intemperie;
- .- No se herrumbra
- .- No se pudre
- .- Resistente a la humedad
- .- Acepta varias terminaciones
- .-Alta resistencia a los impactos

Perfiles Estructurales

Los largueros y las vigas que se fabrican de plancha de acero galvanizado que pueden recibir tres tipos de tratamientos: cincado por inmersión en caliente, cincado por electrodeposición, y aluminio-cinc por inmersión en caliente.

Después del corte de las bobinas de acero en tiras de menor anchura, la chapa se conforma entonces en frío en la forma deseada.

Estas piezas varían tanto en la sección como en el espesor, de acuerdo con la finalidad a que se destina el elemento estructural. Para las paredes es común usar espesores de 0,95 mm a 3,0 mm.

El calibre de chapa mínimo para el sistema “Superboard” es chapa calibre BWG 20 (0.89mm) como mínimo

Tornillos

Los tornillos para el sistema “Superboard” serán autoperforantes y autofresantes de 8x32mm Masillas y Sellantes

Sellantes elásticos superboard: con base en poliuretano para juntas entre placas o entre placas y estructuras tradicionales

Sellantes rígidos superboard: para juntas entre placas Cintas

Cinta de refuerzo para el tratamiento de juntas invisibles, tanto para el exterior como al interior.

9.3 Cielorrasos y revestimientos con placas cementicias

Fijaciones

La fijación correcta debe obedecer las siguientes separaciones:

- a. Distancia máxima entre fijaciones:
 - Horizontal 300mm;
 - Vertical 200mm;
- b. Distancia mínima de 15mm de los bordes;
- c. No colocar fijadores en los vértices de las placas;
- d. Las fijaciones verticales y horizontales en los vértices deben mantener la distancia mínima de 100mm y 50mm de los bordes respectivamente, evitando formar ángulos de 45°;
- e. Distancia mínima entre las placas (juntas de dilatación): 3mm.

La fijación de las paredes estructurales a las fundaciones se efectúa a través de buje de anclaje con tuerca de ajuste

Las paredes con función no estructural se pueden anclar con anclajes a pólvora

Todas las piezas metálicas de la estructura se interconectan a través de tornillos de acero galvanizado, autoperforantes y autorroscantes, es decir, los tornillos abren su propio orificio y no necesitan tuerca

Los materiales de revestimiento de la estructura, tanto por adentro, como por afuera, también se fijan por medio de tornillos;

Los tornillos difieren en longitud y espesor, así como en el formato de la cabeza, formato de la broca, conforme los locales en que se emplean. El ingeniero proyectista deberá seleccionar el tipo y la cantidad de tornillos a ser colocados en cada conexión.

Las principales dimensiones usuales de tornillos son:

- Fijación entre perfiles metálicos
- Tornillo galvanizado autoperforante, cabeza extraplana y punta broca para perfiles.

Dimensiones: 8 x 1.½" (4,2 x 13mm)

- Fijación entre placas y perfiles
- Tornillo galvanizado para fijación en madera.
- Dimensiones: 8 x 1.¼" (4,2 x 32mm)
- Tornillo órgano - metálico para fijación en perfiles metálicos, con punta broca, cabeza autorroscante y aletas de expansión.
- Dimensiones: 8 x 1.¼" (4,2 x 32mm)

Modulación

Para revestimientos tanto internos como externos, se deben utilizar largueros y guías metálicas de acero galvanizado de 0,95mm.

La distancia entre largueros y refuerzos horizontales se deberá dimensionar en función de las particularidades de cada obra, respetando los valores máximos conforme las tablas:

ESPESSURA DA PLACA (mm)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE MONTANTES (mm)
6	300
8	400
10	400

Montaje

Las placas se deberán montar preferentemente desde el centro hacia las extremidades y de arriba hacia abajo

Cuando ambas faces de la estructura de la pared reciben placas cementicias, las juntas de las placas de la faz interna y de la faz externa no deben coincidir en el mismo larguero, para garantizar la rigidez del conjunto

Las juntas verticales de las chapas deben evitar la ocurrencia de cuatro vértices en el mismo punto;

En los vanos de puertas y ventanas, las juntas verticales junto a los marcos no deben seguir hasta el techo

Todas las juntas se deben realizar sobre largueros o guías.

Tratamiento de Juntas

Juntas a la Vista

En placas no impermeabilizadas, aplicar el Impermeabilizante en las dos fases de la placa seca (se recomienda que se haga después de un día de sol fuerte). Lo ideal es que se haga en dos manos.

Para aplicación de la segunda mano, la primera deberá estar seca al toque. El producto se puede aplicar con un pincel, rodillo o espray;

Utilizar sello adhesivo con propiedades elásticas para llenar la junta;

A criterio del proyectista, se puede variar la dilatación de las juntas, sin embargo, nunca deberá ser inferior a 3mm.

Juntas de Ángulos

Para juntas en ángulo, utilizar sello adhesivo con propiedades elásticas manteniéndose la separación mínima de 3mm.

Cortes y Perforaciones

Para cortar las placas, utilizar equipo Sierra Mármol con disco diamantado.

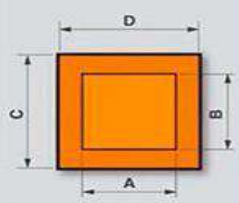
Perforaciones para la colocación de tomacorrientes, conductos de tubería, entre otras, utilizar taladro eléctrico con sierra corona diamantada.

También se puede utilizar broca para hormigón, efectuando varios agujeros sobre el perímetro a ser removido y posterior acabamiento con escofina o lija gruesa.

9.4 Tapas de acceso

Las mismas deberán ser prefabricadas tipo ACON TIO o similar, de dimensiones 40 x 40/12 y 60x 60/12

MODELO	Para placa de yeso (mm)	Abertura interior (cm)		Medida exterior (cm)	
		A	B	C	D
TIO - 10x10/9	9,5	10	10	23	23
TIO - 20x20/9	9,5	20	20	33	33
TIO - 30x30/9	9,5	30	30	43	43
TIO - 40x40/9	9,5	40	40	53	53
TIO - 50x50/9	9,5	50	50	63	63
TIO - 60x60/9	9,5	60	60	73	73
TIO - 60x120/9	9,5	60	120	73	133
TIO - 10x10/12	12,5	10	10	23	23
TIO - 20x20/12	12,5	20	20	33	33
TIO - 30x30/12	12,5	30	30	43	43
TIO - 40x40/12	12,5	40	40	53	53
TIO - 50x50/12	12,5	50	50	63	63
TIO - 60x60/12	12,5	60	60	73	73
TIO - 60x120/12	12,5	60	120	73	133



Vista Superior

9.5 Precauciones

Para el montaje del cielorraso, se deberá efectuar un exacto replanteo y verificación de las alturas, controlando especialmente el paralelismo del cielorraso con los cabezales de carpinterías y con las aristas superiores de los revestimientos

Se cuidará especialmente el paralelismo del cielorraso con los cabezales de los marcos y todo otro elemento que esté próximo al mismo.

El Contratista deberá presentar el esquema de fijación del cielorraso, para la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Los elementos auxiliares del cielorraso como ser: Parlantes, Sprinklers, Spots, Spot Dicroicos, Detectores de Humo, Rejas de Aire Acondicionado y cualquier otro elemento a instalarse en el cielorraso deberá tener su asiento matrizado en las bandejas del cielorraso.

10 CONTRAPISO, CARPETA Y PISO

10.1 Contrapisos

10.1.1 Generalidades

Todos los trabajos de ejecución de los contrapisos deberán efectuarse de acuerdo con las indicaciones de los planos generales, de detalle, memorias y estas especificaciones debiendo el Contratista considerar dentro de sus obligaciones, el efectuar todos aquellos trabajos que, aunque no se indiquen en la documentación mencionada resulten necesarios para una correcta ejecución al sólo juicio de la Dirección de Obra.

Los espesores y pendientes serán los mencionados en planos y detalles. No obstante, se ajustarán a las necesidades que surjan de los niveles replanteados en obra, siempre y cuando estos ajustes cuenten con la aprobación de la Dirección de Obra.

En general, previamente a la ejecución de los contrapisos, se procederá a la limpieza de materiales sueltos y al eventual rasqueteo de incrustaciones extrañas (se cuidará especialmente retirar todo el resto de yeso), mojando con agua antes de llenar.

Se ejecutarán las juntas de dilatación necesarias formando paños no mayores de 36 m². Las juntas de construcción delimitarán paños no mayores de 12 m² debiendo disminuir esta superficie en relación directa con la disminución del espesor si así lo dispone la Dirección de Obra.

Se deberá mantener la humedad a fin de asegurar un correcto curado hasta el completo fragüe del contrapiso.

Se cuidará que la granulometría del agregado grueso se halle en función del espesor del contrapiso (Diámetro del grano máximo igual al 30 % de la altura. del contrapiso).

En todos los casos, los contrapisos tendrán un espesor tal que permitan cubrir las cañerías, cajas, piezas especiales, etc.

Cuando se indique contrapisos armados, los mismos se ejecutarán en dos capas interponiendo una malla electrosoldada Q188 entre cada capa.

10.1.2 Contrapisos sobre terreno natural

El Contratista deberá cumplir con las siguientes consideraciones:

a) Antes de ejecutar los contrapisos, el Contratista verificará que se hayan colocado las cañerías, piletas, bocas de acceso, cámaras y demás elementos de las instalaciones sanitarias y/o eléctricas con sus correspondientes protecciones, que deban quedar involucradas en la masa. Por eso, antes de ejecutar el contrapiso, se recabará la autorización de la Dirección de Obra que comprobará que las tareas previas se hayan efectuado correctamente.

b) Al fijar el nivel superior de estos contrapisos, se tendrá en cuenta que el nivel de piso terminado en locales no podrá quedar más alto que el de los locales adyacentes, y que las pendientes deben asegurar el desagüe a las bocas correspondientes.

c) Se deberá tener en cuenta, según los planos de detalles, la colocación del film de polietileno de 200 μ sobre el suelo compactado.

d) En el caso de los contrapisos armados estos se ejecutarán sobre una base de suelo seleccionado compactado de 0.15 m de espesor, los mismos presentarán una armadura de malla Q188 (A verificar por el Contratista Ppal.).

e) Los espesores serán según se indica en la documentación, con los ajustes que resulten del replanteo en obra, sin que esta circunstancia de derecho a ningún costo adicional. Los contrapisos deberán estar perfectamente nivelados con las pendientes que se requieran en cada caso y los espesores indicados.

f) El material para los contrapisos sobre terreno natural (de espesor promedio igual a 15 cm), se podrá ejecutar con las siguientes mezclas:

I) De Cascotes

- 1/2 Parte de Cemento
- 1/2 Parte de Cal Hidráulica
- 3 Partes de Arena Gruesa
- 3 Partes de Cascotes de Ladrillos

II) De Piedra Partida o Canto Rodado

- 1 Parte de Cemento
- 3 Partes de Arena Mediana
- 4 Partes de Piedra Partida o Canto Rodado

III) De Hormigón Elaborado

- Hormigón Elaborado Tipo H-13(A verificar por el Contratista Ppal.)

10.1.3 Contrapisos sobre losas

El Contratista deberá cumplir con las siguientes consideraciones:

a) Antes de ejecutar los contrapisos, El Contratista verificará que se hayan ejecutado las instalaciones con sus correspondientes protecciones, que deban quedar involucradas en la masa del contrapiso. Por eso, antes de ejecutar el contrapiso, se recabará la autorización de la Dirección de Obra que comprobará que las tareas previas se hayan efectuado correctamente.

b) Antes de colar los contrapisos, deberá librarse la superficie de protuberancias que afecten el espesor mínimo del contrapiso, de elementos o materiales incompatibles, procediéndose luego al humectado de la superficie mediante riego con agua y a la ejecución de las fajas de nivel.

c) Para una mejor adherencia del contrapiso, se colocará sobre la losa, una lechada de cemento y en cuanto esta haya "tirado", se procederá al colado del hormigón del contrapiso. Se realizará previamente un puente de adherencia con SIKADUR®-32GEL mezclado con 1 parte de cemento 1 parte de arena fina y 1 parte de 50 % de agua y 50 % de SIKADUR®-32GEL con un consumo aproximado de 250 gr por metro cuadrado.

d) Para la preparación del puente de adherencia se deben mezclar totalmente las partes A y B en un tercer recipiente limpio y seco, revolver en forma manual o mecánica con un taladro de bajas revoluciones (máx. 600 r.p.m.) durante 3–5 minutos aproximadamente, hasta obtener una mezcla homogénea. Evitar el aire atrapado.

En caso de que el volumen a utilizar sea inferior al entregado en los envases, se pueden subdividir los componentes respetando en forma rigurosa las proporciones indicadas en Datos Técnicos.

e) Para aplicar el puente de adherencia, la losa debe encontrarse limpia, libre de polvo, partes sueltas o mal adheridas, sin impregnaciones de aceite, grasa, pintura, entre otros. Debe estar firme y sano con respecto a sus resistencias mecánicas.

La superficie de concreto debe limpiarse en forma cuidadosa hasta llegar al concreto sano, eliminando totalmente la lechada superficial. Esta operación se puede realizar con chorro de agua y arena, escobilla de acero, y otros métodos. La superficie por unir debe quedar rugosa.

La colocación de SIKADUR®-32 GEL se realiza con brocha, rodillo o pulverizado sobre una superficie preparada. En superficies húmedas asegurar la aplicación restregando con la brocha.

f) El espesor mínimo será de 6 cm. según se indican en los planos y planillas de locales con los ajustes que resulten del replanteo en obra, sin que esta circunstancia de derecho a ningún costo adicional.

g) La superficie de terminación será fratasada o con carpeta alisada de cemento de acuerdo con el tipo de piso a recibir.

h) El material para contrapisos sobre losas se ejecutará con las siguientes mezclas:

I) De Arcilla Expandida / Leca / Esferas de EPS

- 1 Parte de Cemento
- 5 Partes de Arcilla Expandida / Leca / Esferas de EPS

II) De Hormigón Alveolar

- Hormigón Alveolar Tipo HC250

Se lo deberá ejecutar mezclando previamente cemento con agua, espumando luego dicha mezcla y aplicándola finalmente mediante bombeo. Se seguirán las indicaciones del fabricante.

10.2 Carpetas

10.2.1 Generalidades

Se realizarán en aquellos casos en que se encuentran proyectadas según planos (Ver Plano Pisos – Detalles Tipo), sobre el contrapiso y por debajo o por encima de aislaciones hidrófugas según se indique en el detalle correspondiente.

Las carpetas serán perfectamente lisas, niveladas, sin asperezas y serán barridas y limpiadas, previa a la colocación del solado.

El grado de adherencia y lisura superficial deberá ser tal que permita una correcta colocación de cada uno de los distintos solados especificados en las planillas de locales.

En caso de que la superficie no quede todo lo lisa que es necesario a los efectos de cumplir con el fin para el que ha sido proyectada, se deberá pulir a máquina hasta obtener la superficie requerida.

Previamente a la aplicación de la carpeta se procederá a limpiar esmeradamente y a fondo las superficies que reciban la misma, liberándolas de toda adherencia floja y materiales extraños, y luego se les aplicará una lechada de cemento puro diluido en agua.

Sobre las superficies tratadas como estipula el párrafo precedente, y estando aún húmeda la lechada de cemento prescrita, se extenderá una carpeta del tipo monocapa autonivelante, o en su defecto, una capa de nivelación constituida por un mortero, de

espesor de acuerdo con lo mencionado en la documentación sobre la que antes del fragüe se aplicará un enlucido de dos (2) mm. constituido por una mezcla de:

- 1 Parte de Cemento
- 3 Partes de Arena Fina

Los morteros por emplear en las carpetas se amasarán con un mínimo de cantidad de agua y una vez extendidos, se los comprimirá y alisará hasta que el agua comience a fluir sobre la superficie.

Una vez transcurridas seis horas después de la terminación del alisado superficial, se regará abundantemente cubriéndolo luego con una capa de arena que se mantendrá humedecida, o por una membrana de polietileno. Esta protección se mantendrá durante cuatro días como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación de 10 mm. de ancho por todo el espesor de la carpeta en profundidad, formando paños en correspondencia con las de los respectivos contrapisos. Dichas juntas se rellenarán con Poliestireno Expandido y se sellarán con SIKA FLEX 1 PLUS o similar.

10.2.2 Carpetas bajo pisos pegados

Se extenderán sobre los contrapisos o losas que correspondan. La capa tendrá el espesor indicado en dicha documentación, y la superficie será terminada fratasada, a nivel o con pendiente según se especifique.

La superficie resultará plana con la rugosidad que sea aceptable para el tipo de piso y el tipo de adhesivo a emplear. Para la aceptación del trabajo, en todos los casos se requerirá la conformidad del colocador de los pisos, con las exigencias siguientes:

a) Cuando los pisos se vayan a colocar con adhesivos cementicios, como Klaukol, Perfecto o equivalente, la terminación de la carpeta será fratazada aceptándose la rugosidad normal que favorezca la adherencia. Solo se tolerarán los resultados o depresiones menores que 3 mm. En estos casos se podrá utilizar una carpeta de nivelación o una carpeta monocapa nivelante de espesores según documentación.

b) Las carpetas de nivelación se elaborarán, en general, con los siguientes materiales y proporciones, salvo indicación diferente en la documentación:

- 1 Parte de Cemento
- 3 Partes de Arena Mediana

10.2.3 Carpetas en sectores húmedos

Sobre los contrapisos o losas ubicadas en sectores húmedos (Locales Sanitarios, b/Vegetación, Terrazas, Patios o Azoteas), se podrá ejecutar una carpeta cementícea de nivelación o una carpeta monocapa con pendiente según corresponda.

Los espesores de estas se indican en la documentación (Ver Plano Pisos- Detalles Tipo), con juntas cada 36 m² que serán coincidentes con las del contrapiso o la losa según corresponda.

Las juntas de carpeta se rellenarán con sellador poliuretánico SIKAFLEX 1 A Plus.

En los casos de que la carpeta de nivelación deba ser además hidrófuga, la misma se preparará según la siguiente dosificación:

- 1 Parte de Cemento

- 3 Partes de Arena Mediana
- 1 Kg de SIKA 1 - Hidrófugo químico inorgánico, batido con 10 litros de agua a razón de 0,250 a 0,350 kg /m² por cada centímetro de espesor de mortero.

10.2.4 Carpetas bajo aislaciones y de protección

Sobre el contrapiso con pendiente o sobre losas en donde existe una aislación hidráulica (Sectores c/Tratam. Hidráulico c/Membrana Geotextil o con Membrana Líquida) se ejecutará según corresponda una carpeta monocapa c/pendiente de esp. variable o una carpeta cementicia de nivelación de espesores indicados en la documentación para recibir las membranas hidrófugas.

En el caso de la carpeta de nivelación la misma deberá ser hidrófuga y se elaborará según la siguiente dosificación:

- 1 Parte de Cemento
- 3 Partes de Arena Mediana
- 1 Kg de SIKA 1 - Hidrófugo químico inorgánico, batido con 10 litros de agua a razón de 0,250 a 0,350 kg /m² por cada centímetro de espesor de mortero.

Esta carpeta será continua en toda la superficie horizontal e incluirá babetas. Por lo tanto se entiende que se deberá asegurar las continuidades de todas las aislaciones en forma absoluta.

El hidrófugo será de tipo químico inorgánico de larga vida y deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Suspensión coloidal líquida, viscosa, de color amarillo,
- Densidad aproximada a 1,00 kg / l.
- Reacciona con la cal libre del cemento en hidratación, formando compuestos insolubles, que obturan los poros y capilares del mortero.
- Es de naturaleza inorgánica y no se degrada por la acción bacteriana con el tiempo.
- No afecta el tiempo de fragüe.
- La adhesión de una capa a otra, con la adición de SIKA 1 no es alterada.
- Los morteros con su agregado serán impermeables, no se cuartearán y permitirán el pasaje del vapor de agua.
- Cumple con la Norma IRAM 1572.

El encuentro de la carpeta con el muro y con los desniveles existentes, deberá ser siempre en forma de cuarto de caña con un radio no menor de 5cm.

La carpeta de nivelación debe ser de 3 cm. de espesor, contar con juntas cada 36 m² y presentar una superficie perfectamente lisa sin rebabas ni imperfecciones. Las juntas de carpeta y contrapiso con pendiente serán coincidentes. Las juntas de carpeta se rellenarán con sellador poliuretánico.

La superficie de contacto entre carpeta impermeable y la membrana deberá encontrarse completamente libre de bitúmenes, alquitrán, asfalto, carburantes, solventes orgánicos, pinturas a base de resinas artificiales, nitroresinas y poliestireno expandido.

En el caso de los Sectores b/Parquizados, por sobre la membrana hidráulica, se construirá una carpeta de protección de alisado de cemento, utilizando una dosificación de:

- 1 Parte de Cemento
- 1/4 Parte de Cal Hidráulica
- 4 Partes de Arena Mediana

10.3 Pisos

10.3.1 Generalidades

Los pisos colocados presentarán superficies absolutamente planas y regulares y estarán dispuestos con las pendientes, alineación y niveles que indiquen los planos y complementariamente señale la Dirección de Obra.

En todos los casos, las piezas de los pisos propiamente dichas penetrarán debajo de los zócalos, salvo en el caso de los zócalos sanitarios que serán colocados previamente.

La dosificación del mortero de colocación será: por cada 4 partes de adhesivo, 1 parte de agua agregada de a poco, amasando el polvo hasta formar una mezcla espesa. Se dejará reposar durante 10 minutos y luego se revolverá nuevamente para comenzar su utilización.

Durante ese lapso se colocarán las piezas de piso, comprimidas con un fratazo revestido en goma. El piso se deberá trabajar con una junta mínima de 3 mm entre piezas. Las piezas se asentarán con lechada de cemento puro diluido en agua aplicado a pincel en el anverso de las piezas, colocándolas sobre el mortero especificado

Se dispondrán juntas de dilatación en superficies no mayores de 30 m² aproximadamente o las que se indiquen en los planos de detalles, rellenas con el sellador que se indique en Capítulo referido a las Juntas de este Pliego de Especificaciones Técnicas.

En los locales donde se deban colocar piletas de patio, desagües, etc. con rejillas o tapas que coincidan con el tamaño de las baldosas, se las ubicará en coincidencia con dos juntas y el espacio restante se completará con piezas cortadas a máquina.

Salvo indicación en contrario, el corte de material, solía o umbral que separe dos pisos de distinto material quedará oculto bajo la hoja cerrada de la abertura que separa ambos locales.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar que existan piezas que suenen a hueco o que tengan movimiento, pues de producirse estos inconvenientes, como así mismo cualquier otro, la Dirección de Obra ordenará la demolición de las partes defectuosas y exigirá su reconstrucción en forma correcta, sin que esto genere un adicional

Si en el piso se embuten canalizaciones eléctricas, de agua, desagües, gas, calefacción, etc. Las mismas deberán ser revisadas y aprobadas por la Dirección de Obra previamente a la ejecución de los pisos.

La colocación con juntas dispuestas paralelamente a los paramentos de los respectivos locales y/o en la forma que indiquen los planos, planillas de locales o la Dirección de Obra.

No se admitirán imperfecciones de nivelación general, de alineación, ni defectos de piezas, desniveles entre las mismas, diferencias de color en un mismo local, afloraciones salitrosas, etc.

10.3.2 Colocación con Adhesivo

1º. Las colocaciones con adhesivos tipo Klaucol o equivalentes se efectuarán de la siguiente manera:

2º. Mezclar por cada 4 partes de adhesivo, 1 parte de agua agregada poco a poco.

3º. Amasar el polvo hasta formar una mezcla espesa.

4º. Dejarla reposar durante 10 minutos y luego revolverla nuevamente para comenzar su utilización.

5º. Para la colocación se empleará una herramienta dentada con cuyo lado liso se cubrirá un metro cuadrado de piso con la mezcla.

6º. Luego se extenderá y estirará en forma horizontal apretándola en el lado dentado de la herramienta, inclinado a 45°, teniendo en cuenta que la capa de adhesivo mantendrá sus cualidades durante 15 minutos aproximadamente. Si en contacto con las yemas de los dedos, ésta no se adhiere, retírela, vuelva a mezclar y recolóquela con la llana dentada

7º. Colocar las piezas de piso y comprimir con una masa de goma a fin de extender las estrías de la mezcla, comprobando, en períodos cortos, el correcto contacto del adhesivo sobre el reverso de la placa a colocar.

8º. En el caso de tiempo caluroso o superficies muy porosas, mojar ligeramente la superficie con agua antes de aplicar el adhesivo.

9º. En colocaciones externas, de alta exigencia o con placas donde el contacto se encuentre defectuoso, sugerimos aplicar el adhesivo en el reverso de la placa.

10º. Para solados exteriores únicamente aplicar con llana el método de doble untado o encolado. 11º. Una vez colocado, dejar fraguar 48 hs antes de pisarlo.

12º. El piso se debe trabajar con una junta mínima de 1.5 mm entre piezas.

13º. El mortero de juntas (pastina) provisto se preparará con 40% de cemento Portland, 60% de arena fina zarandeada agregando 10% de Siliston Acuoso (IGGAM) al agua de empaste.

14º. Una vez fraguada la colocación y las juntas, se limpiará perfectamente el piso con agua con el agregado de 10% de ácido muriático, enjuagándose bien y dejando secar.

10.3.3 Colocación de Pastinas:

El Solado se dejará fraguar un mínimo de 48 horas antes de colocar la pastina.

Se limpiarán a fondo las juntas de las piezas saturándolas con agua limpia antes de colocar la pastina, que se introducirá en todas las juntas hasta llenarlas totalmente al ras de la cara del embaldosado, para crear una superficie de terminación pareja y lisa.

Las juntas empastinadas se deberán proteger de manchas y si estas se produjeran, el Contratista deberá reejecutarlas.

10.3.4 Limpieza y Protección:

Se limpiarán las superficies luego de colocar la pastina. No se deberán emplear soluciones de ácidos para limpiar las piezas.

Una vez colocados los pisos, se dejará fraguar 48 horas antes de pisarlos. Se cerrarán los locales una vez finalizados los pisos, hasta que las baldosas estén firmemente fraguadas.

Todo trabajo dañado antes de la recepción será reparado por el Contratista sin costo adicional

Hasta la recepción provisional de las obras, el Contratista será único responsable de la protección de los pisos, con lonas, arpilleras, fieltros u otros materiales adecuados.

10.4 Zócalos

10.4.1 Generalidades

Los zócalos serán ejecutados con la clase de material y en la forma que en cada caso se indica en los planos.

En el caso de los zócalos metálicos no se admitirán empalmes en los zócalos y en general en todos aquellos que por las características del material empleado permiten cubrir con una sola pieza toda la extensión del paramento.

Los zócalos se colocarán perfectamente aplomados y su unión con el piso debe ser uniforme, no admitiéndose distintas luces entre el piso y el zócalo, ya sea por imperfecciones de uno u otro.

No se admitirá ningún tipo de clavado de piezas, elementos, paneles, etc. entre sí o para su fijación a muros y estructuras.

La verificación de aplomados será realizada por la Dirección de Obra y aprobada por ésta.

El trabajo de colocación deberá ser controlado minuciosamente para asegurar que no queden hendiduras en las juntas sobre la superficie.

Todos los zócalos serán entregados en obra con una perfecta terminación y debidamente protegidos hasta su inauguración.

10.4.2 Colocación de zócalos

Los zócalos colocados presentarán superficies absolutamente planas y regulares y estarán dispuestos con las pendientes, alineación y niveles que indiquen los planos y complementariamente señale la Dirección de Obra.

En los casos que se indique zócalo sanitario se utilizarán además las piezas de ángulo correspondientes. Se colocarán con mortero constituido por:

- 1/4 Parte de Cemento
- 1 Parte de Cal Aérea
- 4 Partes de Arena Mediana

En caso contrario y preferiblemente, se colocarán con mezclas adhesivas cementicias que serán utilizadas de en un todo de acuerdo a las indicaciones del fabricante (por ej. tipo Klaucol).

Las juntas se tomarán con pastina del mismo color, salvo indicación en planos.

Queda estrictamente prohibido la utilización de piezas cortadas en forma manual. Se efectuarán solamente cortes mecánicos, de forma tal que se obtengan dimensiones rigurosamente exactas, cantos y aristas vivas y ausencia total de cualquier tipo de deficiencias.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar que existan piezas que suenen a hueco o que tengan movimiento, pues de producirse estos inconvenientes, como así mismo cualquier otro, la Dirección de Obra ordenará la demolición de las partes

defectuosas y exigirá su reconstrucción en forma correcta, sin que esto genere un adicional

Excepto indicación en contrario, en el interior de todos los muebles bajo mesadas, armarios, etc. se colocarán zócalos iguales al piso de los locales en que estén ubicados. La terminación será recta y uniforme guardando las alineaciones de las juntas.

11 CARPINTERÍA DE MADERA

11.1 Maderas

Todos los materiales serán de primera calidad de procedencia conocida y fácil de obtención en el mercado. El tipo de madera será el indicado en los planos del proyecto.

Todas las maderas que se empleen en los trabajos de carpintería serán de línea impregnada, sanas, bien secas, carecerán de albura (samago), grietas, nudos saltadizos, averías o de otros defectos. Cumplirán la Norma IRAM 9600.

Tendrán fibras rectas y ensamblarán teniendo presente la situación relativa del corazón del árbol, para evitar alabeos.

Las piezas deberán ser elegidas y derechas, sin manchas de ninguna naturaleza, sin resinas de color y vetas uniformes para cada estructura.

11.1.1 Escuadrías

Las escuadrías y espesores que se indican en los planos son los mínimos exigidos, pero si el Contratista considera necesario aumentar para obtener una correcta terminación del trabajo, deberá preverlo en el precio e incluirlos en los planos de detalles correspondientes.

Queda claro por lo tanto que el Contratista no queda eximido de las obligaciones que diga este pliego, por el solo hecho de ceñirse estrictamente a los detalles indicados en los planos.

No se permitirá el arreglo de las obras de carpintería desechados sino en el caso de que no se perjudique la solidez, duración, estética y armonía de conjunto de dichas obras.

Se rechazará definitivamente y sin excepción, todas las carpinterías en las cuales se hubiere empleado o debiera emplearse para su corrección, clavos, masilla o piezas añadidas en cualquier forma.

Las partes móviles se colocarán de manera tal que giren o se muevan sin tropiezos, y con un juego máximo de 3 mm.

Los herrajes se encastrarán con limpieza en las partes correspondientes de las obras. Las cerraduras de embutir no podrán colocarse en las ensambladuras.

Toda obra de carpintería que durante el plazo de garantía llegará a alabearse, hincharse, resecarse o apolillarse, etc. será arreglada o cambiada por el Contratista a sus expensas.

El Contratista deberá contemplar el desarrollo de diseño y detalles constructivos, la provisión de todos los materiales, planos, cálculos, metodología, trabajos de taller, ensayos, instalación en obra, hermeticidad, protecciones e instrucciones de mantenimiento.

11.1.2 Prestaciones requeridas

Los criterios de prestación establecidos en esta sección son aplicables a todas las carpinterías, incluyendo los materiales, componentes, subconjuntos, y todas las conexiones entre ellos y con otros elementos de la obra.

El diseño, fabricación, colocación y requerimientos de prestación especificados intentan establecer un mínimo nivel de prestación y principios generales. El Contratista deberá alcanzar el diseño y criterios de prestación para todos los componentes, fabricación, armado y colocación.

Cada uno de los ambientes ha sido diseñado para proveer condiciones seguras, secas, templadas y confortables bajo los extremos atmosféricos que puedan ser anticipadas razonablemente.

Las carpinterías deberán soportar y absorber las tensiones y movimientos inducidos por los cambios de temperatura, asentamientos de la construcción y otros cambios físicos y químicos.

El Contratista deberá prever las adecuadas tolerancias de construcción, flechas y deflexiones estimadas, flechas relativas y movimientos a largo plazo asociados con el asentamiento de las fundaciones o cualquier otro movimiento de la estructura.

Si el Contratista considera que los requerimientos tal como están especificados no asegurarán la deseada prestación, deberá notificarlo por escrito, junto con las recomendaciones que desee hacer.

11.1.3 Marcos

El total de las estructuras que constituyen los marcos se ejecutarán de acuerdo con los planos del proyecto.

El Contratista podrá ofrecer variantes o modificaciones de los tipos a emplear, debiendo en este caso presentar los detalles y adjuntar una lista de los perfiles de la chapa doblada que propone utilizar, en sustitución de los establecidos, el número con que se les individualizan en el comercio y el peso de estos por metro lineal, indicando además la rebaja que tal modificación implique.

Las partes movibles se colocarán de manera que giren o se muevan suavemente y sin tropiezos, con el juego mínimo necesario.

Las chapas por emplear serán de primera calidad, libres de defectos de cualquier índole. Los tipos o partes que se indiquen como desmontables serán de desarme práctico y manuable, a entera satisfacción de la Dirección de Obra.

Todas las molduras, chapas de terminación y unión, etc. así como también otro motivo que forme parte de las estructuras especificadas, se ejecutarán en cada caso, como se indique en los planos o planillas respectivas, entendiéndose que su costo se halla incluido en el precio unitario establecido para la correspondiente estructura.

Queda asimismo incluido dentro del precio unitario estipulado para cada estructura, el costo de todas las partes accesorias complementarias, como ser: unificadores, premarcos, contramarcos, ya sean simples o formando cajón para alojar cualquier mecanismo de movimiento, salvo aclaración en contrario.

11.1.4 Hojas

En los sectores indicados en la documentación se proveerán y colocarán puertas del tipo indicado en los planos del proyecto

Se deberá tomar la precaución de dejar un pequeño juego entre el tablero y el bastidor a fin de permitir la dilatación.

Las aristas serán bien rectilíneas y sin escalladuras, redondeándose ligeramente a fin de matar los filos vivos.

Una vez concluidas y antes de su colocación, éstas las inspeccionará desechando todas las estructuras que no cumplan las condiciones de estas especificaciones, que presenten defectos en la manera o la ejecución o que ofrezcan torceduras, desuniones o roturas.

Se entenderá por alabeo de una hoja, cualquier torcedura aparente que experimente.

Para las torceduras o desuniones, no habrá tolerancia. No se aceptarán hojas de madera cuyo espesor sea inferior en más de 2 mm al prescripto.

Todos los reparos, sustituciones y gastos que ocasionare el deterioro de las hojas de madera, durante el plazo de garantía serán a cuenta del Contratista.

11.1.5 Herrajes

El Contratista proveerá la cantidad, calidad y tipo, todos los herrajes, determinados en los planos correspondientes.

El Contratista presentará antes de iniciar los trabajos, un tablero completo de herrajes con indicación de su ubicación en los diversos tipos de aberturas. No se podrá iniciar ningún trabajo hasta no haber obtenido la aprobación de este tablero por parte de la Dirección de Obra.

Todos los herrajes que se coloquen ajustarán perfectamente a las cajas que se abran para su colocación, procurándose al abrir éstas, no debilitar las maderas, no cortar las molduras o decoración de las obras.

El Contratista está obligado a sustituir todos los herrajes que no funcionen con facilidad y perfección absoluta, y a colocar bien el que se observe está mal colocado, antes que se reciba definitivamente la obra de carpintería de taller.

12 VIDRIOS

12.1 Generalidades

Todos los vidrios cumplirán con lo especificado en las normas mencionadas en el presente pliego.

Los espesores y dimensiones indicadas en la documentación son indicativos solamente.

El Contratista deberá calcular los espesores de acuerdo con las recomendaciones de IRAM 12565 y CEN/TC129/ prEN13474 para alcanzar los requerimientos estructurales.

Previo a la fabricación de los cerramientos y las cubiertas, el Contratista deberá presentar una declaración escrita del fabricante de vidrios donde certifique que todo vidrio aislado, tratado al calor, reflectante, con laminado o utilizado como vidrio de antepecho, es apropiado para dichas aplicaciones.

En dicha declaración, se deberá presentar un informe certificado del fabricante, en el que conste:

- La resistencia, clasificación, espesor, tipo y calidad de cada tipo de vidrio utilizado.

- La marca de los vidrios con rótulos de identificación permanentes.
- La utilización de vidrios laminados o templados para vidriado de seguridad.
- Proporcionar certificados de que el vidriado utilizado se ajusta a las normas de referencia.
- Las normas para la colocación de vidrios
- La responsabilidad de un único proveedor de vidrio.

Cada tipo de vidrio deberá corresponderse con las muestras aprobadas.

Con el fin de asegurar calidad en cuanto a la apariencia y el rendimiento, el Contratista deberá

proporcionar materiales producidos por un único fabricante, por cada clase y condición de vidrio especificado.

A los efectos de comprobar la prueba de compatibilidad y adhesión previa a la fabricación, el Contratista deberá remitir al fabricante de los selladores, muestras de todos los vidrios, burletes, accesorios de vidriado, y elementos de enmarcado, propuestos para ser utilizados en contacto con, o en proximidad de, selladores para vidriado, a fin de que se pruebe la compatibilidad y la adhesión de acuerdo con los métodos estándar.

Garantía

El fabricante de los vidrios deberá avalar y garantizar directamente al Comitente que cada unidad instalada de vidrio está libre de obstrucciones a la visión, resultantes de formación de polvo o películas en las superficies o la rotura del vidrio; libre de decoloración, de veteados, durante un plazo de diez años.

Garantizar que el vidriado sea resistente a la intemperie, adversidades climáticas y hermético (impermeable al agua) por un período no menor a cinco años a contar desde la fecha de terminación de los trabajos.

Criterios de Aceptación Visual

Todos los vidrios serán del tipo Float. Los mismos estarán prolijamente cortados, con los bordes pulidos (presentarán el efecto de “congelado”) sin defectos significativos en los bordes (no se aceptarán escallas, ni rajaduras) libres de burbujas, inclusiones, ralladuras, u otros defectos. Se llevará absolutamente al mínimo la distorsión visual y no se aceptarán defectos locales que provoquen reflejos irregulares.

Dimensiones

Todos los vidrios serán cortados a medida y enviados a obra en las medidas definitivas. No se aceptará el corte de vidrios en obra. Los vidrios estarán claramente marcados para identificar la posición final en obra.

Vidrio Termo Endurecido

El vidrio deberá tratarse utilizando un proceso de calentamiento en horno de tipo horizontal. No se permitirán marcas de pinzas. La orientación de las marcas inherentes a los rodillos en el proceso deberá ser horizontal, no vertical, cuando el vidrio se encuentre instalado.

Los vidrios cumplirán con los siguientes requerimientos en el proceso de templado horizontal:

1. Máximo curvado: 0.1 %

2. Marcas de rodillos:

- Vidrios de 4mm 0.15 mm máx.
- Vidrios de 6 a 8 mm 0.15 mm máx.
- Vidrios de 10 a 12 mm 0.10 mm máx.

Todos los bordes serán pulidos planos, fino y con apariencia de “congelado”.

Las pequeñas escalladuras o marcas serán pulidas antes del templado. El tamaño del escalla máximo no excederá de 2mm y no habrá más de 4 en cada hoja de vidrio.

La tensión de compresión en la superficie será controlada en fábrica por métodos no destructivos y será mayor que 35 N/mm² y menor que 45 N/mm².

Vidrio Laminado

Simplex o formando unidades de doble vidriado hermético, se realizarán por medio del proceso de presión y temperatura a través de autoclave, con Polivinil Butiral (PVB) de 0.38 mm de espesor mínimo, incoloro, salvo definición en contrario en los planos.

Cumplirán especialmente con las normas IRAM 12573 y ASTM C 1172

Cuando se utilicen vidrios laminados tratados térmicamente se deberán tratar ambas láminas de vidrio para absorber las variaciones de superficie de ambas láminas.

Cuando el borde de los vidrios laminados deba ir expuesto, se debe utilizar un material de ínter lámina capaz de resistir los efectos de la absorción de humedad incluyendo los nublados y de laminación.

Vidrio Templado

El Contratista utilizará vidrio templado cuando necesite satisfacer requerimientos de tipo estructural u otras solicitudes mecánicas. Todas las operaciones de corte, maquinado y agujereado deberán ser realizadas antes de proceder al templado. Se deberá cumplir con lo especificado en IRAM 12572 y 12559, ASTM C 1048, y ANSI Z 97.1.

El templado se realizará empleando un horno de tipo horizontal y el vidrio no tendrá marcas de pinzas. La orientación de las marcas de rodillos inherentes al proceso de templado deberá ser horizontal cuando el cristal se encuentre instalado en su posición definitiva.

Las tolerancias de alabeo estarán de acuerdo con lo especificado en ASTM C 1048. Todos los bordes estarán pulidos con apariencia de “congelado”.

Los escallas de borde deberán ser pulidas antes del templado. El tamaño de los escallas no será mayor a 2 mm y no habrá más de 4 en cada vidrio.

El efecto denominado “piel de leopardo”, siempre está asociado con el vidrio templado cuando es observado bajo condiciones de luz polarizada. Esto no será considerado un defecto salvo que sea visible cuando es observado con luz normal.

Criterio de Aprobación Visual

En el cuerpo del laminado se aceptarán burbujas de hasta 2mm si están separadas como mínimo 1 metro.

Estas inspecciones serán realizadas bajo condiciones normales de iluminación a una distancia de 3m y remitida únicamente a las áreas visión.

La normal área de visión se define como el área total del panel excepto una banda de 40 mm de ancho a lo largo de cualquier borde soportado.

Para la vida útil del vidrio laminado el índice de amarillamiento no excederá de 5 en una escala de 0 a 100 Las tolerancias para vidrio laminado serán:

- Desfasaje máximo en cada borde = 1mm
- Espesor total $\pm$ 1mm

Selladores de Juntas

Se deberán proveer selladores elastoméricos de juntas que hayan sido producidos e instalados para alcanzar y mantener sellos continuos, herméticos al aire y al agua sin causar decoloración, manchas o deterioro de los materiales de los substratos.

En todos los casos sin excepción, se preverán juntas de dilatación en los cerramientos.

Toda junta debe estar hecha de manera que los elementos que la componen se mantengan en su posición inicial y conserven su alineación.

Ninguna junta por sellar tendrá un ancho inferior a 4 mm si en la misma hay juego o dilatación.

El sellado entre aluminio y mampostería u hormigón deberá realizarse con sellador de siliconas de cura neutra y módulo medio. La obturación de juntas se efectuará con sellador hidrófugo de excelente adherencia, resistente a la intemperie, con una vida útil no inferior a los 20 años. En los sellados se deberá prever la colocación de un respaldo que evite que el sellador trabaje uniendo caras perpendiculares.

Todos los encuentros entre perfiles cortados deberán sellarse con silicona de cura acética de excelente adherencia, apta para efectuar uniones mecánicas, resistente a la intemperie y con una vida útil no inferior a los 20 años.

Los solventes recomendados dependen de la superficie a limpiar. Para las de aluminio pintado y vidrios emplear alcohol izo propílico. En mamposterías, dependiendo del caso, podrán ser tratadas por medios mecánicos, como cepillado, eliminando luego el polvillo resultante.

Asimismo, se recomienda realizar un ensayo de adherencia previa a la aplicación del producto, a fin de confirmar la adherencia a los sustratos en cuestión.

Los selladores deberán ser compatibles con otros materiales usados para la instalación según especificación del fabricante y lo demostrado en los ensayos y experiencias previas.

Se deberá cumplir con las recomendaciones de los fabricantes de selladores y vidrios, para que los materiales elegidos tengan las características apropiadas de rendimiento indicadas para la aplicación

La superficie expuesta de los selladores no deberá presentar fisuras, burbujas o manchar los materiales adyacentes.

En el caso de selladores en contacto con piedras, deberá tenerse especial cuidado de manera que no se produzcan migraciones que puedan afectar la coloración de la piedra o producir manchas en su superficie.

Todas las juntas seguirán las siguientes especificaciones:

- a) Siliconas: Provista por un mismo fabricante, y cumplirán con lo establecido en FS – TT –S –01543, ASTM C920.
- b) Productos:
 - Sellos Climáticos: Dow Corning 795 o similar

- Sellos Estructurales: Dow Corning 795 (Un componente) o Dow Corning 983 (dos componentes) o similar.

c) Limpiador: Se proveerá el limpiador indicado por los fabricantes del sellador para las superficies de las juntas a sellar.

d) Primer: Se deberá proveer el primer indicado por el fabricante de sellador para tratar las superficies a sellar.

Nota: No todos los selladores requieren primer / Consultar con el fabricante.

e) Cinta de Enmascarar: Se utilizarán materiales que no manchen, no absorbentes y compatibles con los selladores.

Para cumplir con las normas ASTM C 719 de adhesión y colocación bajo un máximo movimiento cíclico, soportará un 50% de incremento y reducción del ancho de la junta, medido en el momento de la colocación, en cumplimiento de los requerimientos de la norma ASTM C 920.

Respaldo de los Selladores

Se proveerán materiales de respaldo de sellos que no manchen, que sean compatibles con los substratos de la junta, primer, y que sean aprobados para las aplicaciones indicadas por el fabricante de sellador basado en experiencia y ensayos.

Se utilizarán cuerdas de polietileno o espuma de poliuretano de celda cerrada como lo requiera la prestación del proyecto, que sea compatible con el sellador y que evite las juntas con adhesión de tres lados.

13 CARPINTERÍA METÁLICA

13.1 Materiales

13.1.1 Chapas y perfiles de acero

Descripción

El acero laminado en caliente es un producto elaborado a través de un proceso termomecánico que implica la deformación del acero de desbastes a altas temperaturas. Puede fabricarse con porcentajes bajos y medios en carbono y presenta una estructura de granulado fino que le proporciona elevadas características mecánicas, buena conformabilidad y excelente soldabilidad.

Por estas características, es recomendable su uso para elementos de estructuras mecano- soldables, plegadas o perfiladas aptas para realizar montajes mediante soldaduras, remachado o pegado.

Por su terminación, no es un material apto para soportar inclemencias atmosféricas o ataques corrosivos que se pueden producir en ciertos ámbitos de utilización

Las chapas dobles decapadas serán de primera calidad, laminadas en caliente y no tendrán ondulación, bordes irregulares y oxidaciones.

Los espesores serán BWG 16, salvo indicación expresa en contrario y responderán en un todo a la norma IRAM 500-04 / 500-42 / 500-66 /500-137 y 500-231.

Tipos de Terminación

- Negro: Producto sin procesos posteriores a la laminación en caliente.
- Decapado: Acero laminado en caliente procesado en una serie de baños ácidos para remover los óxidos.

Aplicaciones

- Construcción
- Tubería API
- Maquinaria agrícola
- Recipientes a presión
- Autopartes Presentación:
- Chapa de Acero en Bobinas
- Rango de Espesor: 2 mm – 12.5 mm
- Rango de Ancho: 760 mm – 1525 mm

Características Técnicas:

PROPIEDAD	NORMA	VALOR
Dureza	EN-DIN 101	6 en la Escala Mohs
Espesor del Acero	ISO 2178	2.0 a 12.5 mm
Reflexión	ISO 2113 20°/60°	SM:65%/>85%
		EM: -/60%
Porosidad	NEN 2708/NEN 2709	Máx.:10 poros/m ²
Resistencia a las Rayaduras	NEN 2713	Mín.:7 N
Resistencia a la Abrasión	ASTM C 501	Máx : 0,1 g
Choque Térmico	ISO 2747	Min : 350°C
Resistencia al Impacto	DIN 51155 (< 2mm)	Min : 20 N
Defectos Visuales Superficiales	PEI S 100	NO DEFECTOS
Resistencia a la humedad	Sumergido 25°C,1000 horas	NO APTO
Resistencia al Acido Frío	ISO 2722	NO APTO
Resistencia al Acido Caliente	ISO 2742	NO APTO
Test Disolventes: Alcohol Etilico, Petróleo, Grasa, Aceite etc.	Sumergido 25°C,1000 horas	NO CAMBIOS
Test Salino	ISO 9227	NO APTO

Coef. Expansión Térmica lineal		12 x 10 ⁻⁶ /K
Resistencia al Fuego	DIN 4102	INCOMBUSTIBLE
Limpieza	AE 49205 B	ΔE <1.0

Índice de Reflectividad (6001 SM)	DIN 6174 (CIELAB)	Y=80%
--------------------------------------	-------------------	-------

Las chapas por emplear serán de primera calidad, libres de oxidaciones y de defectos de cualquier índole.

Los tipos que se indiquen como desmontables serán de desarme práctico y manuable, a entera satisfacción de la Dirección de Obra.

Las chapas dobles decapadas serán de primera calidad, laminadas en frío no tendrán ondulación, bordes irregulares y oxidaciones. Los espesores serán BWG N° 16 y BWG N°18, salvo indicación expresa en contrario y responderán en un todo a la norma IRAM 503.

Los perfiles laminados que se empleen serán perfectos, así como también los doblados de chapa.

Los perfiles laminados de acero ST 37 para doble contacto o de ángulos vivos serán rectos, sin desviaciones y de espesor uniforme.

14 PINTURAS

14.1 Descripción de los trabajos

Los trabajos aquí especificados incluirán en general todos los materiales y mano de obra necesarios para la pintura completa de toda la obra.

Los trabajos tienen por objeto la protección, higiene y/o señalización de las obras.

Comprenden la pintura por medios manuales o mecánicos de estructuras de hormigón armado, muros de albañilería revocados, carpinterías metálicas y herrerías, cañerías y conductos a la vista, etc. según las especificaciones de planos y planillas.

Si por deficiencia en el material, mano de obra, o cualquier otra causa no se satisfacen las exigencias de perfecta terminación y acabado fijados por la Dirección de Obra, el Contratista tomará las provisiones del caso, dará las manos necesarias además de las especificadas, para lograr un acabado perfecto sin que este constituya trabajo adicional.

14.2 CONDICIONES DE DISEÑO

Se seguirán en todos los casos las siguientes normas de diseño:

Colores: Según indicaciones de la Dirección de Obra con el Código Cromático Alba Service y el Código Pantone

Espesores: según Normas

Normas: IRAM 1109 A y B (todos los apartados letras romanas) IRAM DEF D 1054 e IRAM 2507

14.3 Muestras y ensayos

Muestras

De todas las pinturas, colorantes, enduidos, imprimadores, selladores, diluyentes, etc., el Contratista entregará muestras a la Dirección de Obra para su aprobación.

El Contratista deberá realizar previamente a la ejecución de la primera mano de pintura en todas y cada una de las estructuras que se contratan las muestras de color y tono que la Dirección de Obra le solicite.

Al efecto se establece que el Contratista debe solicitar la indicación de las tonalidades y colores por nota y de acuerdo con el catálogo o muestras que le indique la Dirección, ir

ejecutando las necesarias para satisfacer color, valor y tono que se exigieran. Luego en trozos de chapa de 50x50 ejecutará el tratamiento total especificado en cada estructura en todas sus fases, que someterá a aprobación de la Dirección de Obra. Esta podrá hacer ejecutar tramos de muestra de las distintas superficies a pintar.

16.4. Materiales

Los materiales por emplear serán en todos los casos de la mejor calidad dentro de su respectiva clase y de marca aceptada por la Dirección de Obra, debiendo ser llevados a la obra en sus envases originales, cerrados y provistos de sello de garantía. La Dirección de Obra podrá hacer efectuar al Contratista y a costa de éste, todos los ensayos que sean necesarios para verificar la calidad de los materiales.

Se deja especialmente aclarado que en caso de comprobarse incumplimiento de las normas contractuales debidas a causas de formulación o fabricación del material el único responsable será el Contratista, no pudiendo trasladar la responsabilidad al fabricante, dado que deberá tomar el propio Contratista los recaudos necesarios para asegurarse que el producto que usa responda en un todo a las cláusulas contractuales. En estos casos y a su exclusivo cargo deberá proceder de inmediato al repintado de las estructuras que presenten tales defectos.

14.5 Fijadores

FIJADOR AL AGUA

Características	Descripción
Generales	Imprimación. En todos los casos requerirá de una pintura de terminación al látex
Usos	Para paredes interiores, mampostería, yeso, ladrillo. Uso exclusivo en interiores
Características Funcionales	Estará especialmente formulado para fijar, sellar, y uniformar la absorción de las
	superficies. Facilitará la aplicación de la pintura de terminación, mejorando la adherencia en zonas entizadas o sobre materiales poco firmes. Deberá ser de fácil aplicación y rápido secado. No dejará olor.
Tiempo de Secado a 25°C	Secado al tacto 1 hora. Secado para aplicar la pintura de terminación 4 horas
Modo de Aplicación	Se aplicará a pincel, rodillo o soplete. Los elementos se limpiarán con Agua y Jabón

Cantidad de Manos	1
Diluyente Recomendado	Agua
Acabado	Mate. En todos los casos requerirá de una pintura de terminación al látex.
Color	Blanco. Podrá teñirse con entonador hasta un máximo de 7,5 cm ³ por litro.
Rendimiento Teórico (m ² / mano/ litro)	10 m ²
Espesor de Película Seca (Micrones/ mano)	20 μ
Flash Point	Producto al agua. No inflamable
Preparación de la Superficie	La superficie deberá estar limpia, seca, libre de grasas y polvo. Se aplicará en capa fina una mano a pincel, rodillo o soplete. Podrá diluirse con hasta un 10% de agua.

FIJADOR AL AGUARRAS

Características	Descripción
Generales	Fijador al aguarrás antisalitre para interior y exterior formulado con resinas sintéticas y cargas minerales. En todos los casos requerirá de una pintura de terminación al látex
Usos	Para mampostería, yeso, ladrillo.
Características Funcionales	Especialmente formulado para fijar superficies nuevas, ya que bloquea la aparición de salitre, permitiendo realizar el pintado sin esperar los 3 meses de curado. Puede utilizarse también para fijar superficies de poca adherencia, entizadas o pulverulentas. Para Interiores y Exteriores. De fácil aplicación y rápido secado, forma una película blanca y mate que asegura una perfecta adherencia de la pintura de terminación.
Tiempo de Secado a 25°C	En condiciones normales de humedad: 4 horas

Modo de Aplicación	Aplicar a pincel, rodillo o soplete. Limpiar los utensilios con aguarrás mineral.
Cantidad de Manos	1
Diluyente Recomendado	Aguarras
Acabado	Mate. En todos los casos requerirá de una
	pintura de terminación al látex.
Color	Blanco. Podrá teñirse con entonador hasta un máximo de 7,5 cm ³ por litro.
Rendimiento Teórico (m ² / mano/ litro)	10 a 12
Espesor de Película Seca (Micrones/ mano)	20 μ
Flash Point	Producto inflamable
Preparación de la Superficie	La superficie debe estar limpia, seca, libre de hongos, grasitud, polvo, óxido, alcalinidad y partes flojas de pintura previa. En caso de manchas u hongos, eliminar por lavado con una parte de agua lavandina diluida con 10 partes de agua. Enjuagar cuidadosamente. Dejar secar. Podrá diluirse con hasta un 10% de aguarras.

14.6 Enduidos

ENDUIDO PLASTICO

Características	Descripción
Generales	Enduido Plástico para Interiores. En todos los casos requerirá de una pintura de terminación al látex o sintética.
Usos	Se podrá utilizar para mampostería, yeso, roca de yeso.

Características Funcionales	Estará constituida por Polímeros en emulsión, cargas minerales, aditivos, coalescentes. Especialmente formulado para reparar pequeños daños y fisuras en superficies a ser pintadas, permitiendo obtener terminaciones perfectamente lisas y de gran calidad. Será de fácil aplicación, rápido secado y excelente capacidad de lijado. No dejará olor.
Resistencia	Estará indicado para uso en interiores. Excelente capacidad de lijado. No adecuado para contacto directo con ácidos. No adecuado para contacto directo con álcalis.
Tiempo de Secado a 25°C	Secado entre capas 3 a 4 horas. Secado apto para lijar: 8 horas
Modo de Aplicación	Se podrá aplicar con espátula, llana metálica, o goma de masillar. Los utensilios serán limpiados con agua y jabón
Cantidad de Manos	1
Diluyente Recomendado	Agua
Acabado	Mate. Al ser absorbido por la superficie.
Color	Blanco. Puede teñirse con entonador hasta un máximo de 7,5 cm ³ . Incoloro
Espesor de Película Seca (Micrones/ mano)	200 µ
Flash Point	Producto al Agua
Tasa de Dilución	No deberá diluirse, sólo se agregará una
	mínima cantidad de agua para facilitar su aplicación de ser muy necesario

Preparación de la Superficie	<u>General:</u> La superficie deberá estar limpia, seca, libre de grasitud, y polvo. Se aplicará en capas delgadas que no excedan 1 mm de espesor hasta obtener la superficie deseada. Para obtener una superficie perfectamente lisa, se lijará con lija fina y se eliminará el polvillo resultante. Según la extensión de la superficie a lijar, es recomendable el uso de una mascarilla para polvos. <u>Sup. de Yeso:</u> Previamente se aplicará una mano de Fijador al Aguarrás <u>Sup. Revocadas:</u> En casos de revoque con absorción despareja, se aplicará una mano previa de Fijador al Aguarrás. En superficies nuevas de revoque con menos de 3 meses de realizadas, se las lavará previamente con una solución de ácido clorhídrico (muriático) diluido al 10% en agua. Luego se enjuagará y se dejará secar. Una vez seca se aplicará una mano de Fijador al Aguarrás. En todos los casos en que se requiera la aplicación previa de un fijador o fondo, se aplicará una mano posterior del mismo fijador o fondo una vez lijada la superficie enduida.
------------------------------	--

14.7 Látex

LATEX ACRILICO P/INTERIORES – MUROS Y CIELORRASOS

Características	Descripción
Generales	Pintura al látex satinado para interiores, formulada en base a copolímeros acrílicos en dispersión acuosa. Dispersión de pigmentos

	en polímeros en emulsión.
Usos	Paredes interiores de Yeso, Revoque, Ladrillo y Papel
Características Funcionales	Látex para interiores altamente decorativo. Excelente poder cubritivo. Resistente a la suciedad. De fácil aplicación y rápido secado. No deja olor.
Resistencia	Resiste el uso normal y limpieza. No adecuado para contacto directo con ácidos.
	No adecuado para contacto directo con álcalis.
Tiempo de Secado a 25°C	Secado al tacto: 1 hora. Secado entre manos: 3 a 4 hs
Modo de Aplicación	Pincel, rodillo o soplete. Limpiar los utensilios con agua y jabón
Cantidad de Manos	2 a 3
Diluyente Recomendado	Agua
Acabado	Satinado
Color	Blanco. Sistema Tradicional: Amplia gama de colores y variedad de tonos obtenidos por teñido con Tonalba entonador universal, hasta un máximo de 37,5 cm3/litro. Sistema Tintométrico: No usar sin teñir; formulado para utilizar concentrado de color exclusivo del sistema tintométrico.
Rendimiento Teórico (m2/ mano/ litro)	12 a 14
Tasa de Dilución	Producto listo para aplicar. En caso de requerir dilución, dependiendo del elemento de aplicación, se recomienda un máximo de 10% de agua.
	<u>General:</u> La superficie debe estar limpia, seca, libre de hongos, grasitud, polvo, óxido, alcalinidad y partes flojas de pintura previa.

Preparación de la Superficie	En caso de manchas u hongos, eliminar por lavado con una parte de agua lavandina diluida con 10 partes de agua. Enjuagar cuidadosamente. Dejar secar. <u>Sup. de Yeso:</u> Aplicar una mano previa de Fijador. <u>Sup. Revocadas:</u> Aplicar una mano previa de Fijador. En todos los casos en que se requiera la aplicación previa de un fijador o fondo, se aplicará una mano posterior del mismo fijador o fondo una vez lijada la superficie enduida.
------------------------------	--

LATEX ACRILICO P/EXTERIORES

Características	Descripción
Generales	Pintura al látex impermeabilizante para exteriores, formulada en base a copolímeros acrílicos en dispersión acuosa. Dispersión de pigmentos en polímeros en emulsión

Usos	Paredes exteriores y medianeras de revoque, ladrillo, placa cementicea y hormigón
Características Funcionales	Látex para exteriores impermeabilizante. Película con alta resistencia al lavado y menor adherencia de la suciedad. Con copolímeros de gran elasticidad, óptima protección impermeabilizante. Al secar forma una membrana protectora impermeable, elástica, de gran adherencia, que impide la penetración del agua de lluvia y permite acompañar el movimiento de

	pequeñas fisuras del material, que quedan así selladas y protegidas. Excelente poder cubritivo e integridad de película. De fácil aplicación y rápido secado. No deja olor.
Resistencia	Óptima durabilidad y resistencia a la intemperie. Resiste las condiciones normales de exposición al sol. Resiste el uso normal y limpieza. Impide la penetración del agua de lluvia. No adecuado para usar en superficies sumergidas. No adecuado para contacto directo con ácidos. No adecuado para contacto directo con alcalis.
Tiempo de Secado a 25°C	Secado al tacto 1 hora. Secado entre manos 4 a 6 horas.
Modo de Aplicación	Pincel, rodillo o brocha. Limpiar los utensilios con agua y jabón
Cantidad de Manos	2 a 3
Diluyente Recomendado	Agua
Acabado	Mate
Color	Blanco. Sistema Tradicional: Amplia gama de colores y variedad de tonos obtenidos por teñido con Tonalba entonador universal, hasta un máximo de 37,5 cm3/litro. Sistema Tintométrico: No usar sin teñir; formulado para utilizar concentrado de color exclusivo del sistema tintométrico.
Rendimiento Teórico (m2/ mano/ litro)	8 a 10
Tasa de Dilución	Producto listo para aplicar. En caso de requerir dilución, dependiendo del elemento de aplicación, se recomienda un máximo de 10% de agua.

Preparación de la Superficie	<u>General:</u> La superficie debe estar limpia, seca, libre de hongos, grasitud, polvo, óxido, alcalinidad y partes flojas de pintura previa. En caso de manchas u hongos, eliminar por lavado con una parte de agua lavandina diluida con 10 partes de agua. Enjuagar cuidadosamente. Dejar secar. <u>Sup. Cementiceas:</u> Aplicar una mano previa de Fijador
	<u>Sup. Revocadas:</u> Aplicar una mano previa de Fijador En todos los casos en que se requiera la aplicación previa de un fijador o fondo, se aplicará una mano posterior del mismo fijador o fondo una vez lijada la superficie enduida.

15 DESAGÜES PLUVIALES

15.1 Introducción:

Serán contruidos de acuerdo a lo establecido en los planos, de tal manera que puedan dar un adecuado desagüe a las aguas pluviales que caigan sobre el edificio. Consta básicamente de las siguientes partes: rejillas de techo, tramos de tuberías horizontales colgados bajo techo, bajadas en ductos o embutidas hasta nivel de piso, y tramos horizontales bajo playas de estacionamiento y maniobra y pisos.

15.2 Rejillas de techos planos:

Las rejillas serán de PVC del tipo salida vertical y horizontal de 100mm colocada por encima del mortero de regularización de la losa y por debajo de la membrana de impermeabilización, tal como muestran los planos.

Para la colocación de la caja deberá dejarse el hueco correspondiente en la losa de hormigón armado antes del vaciado de la misma. Una vez colocada, se rellenará la parte sobrante del hueco con hormigón expansivo a fin de garantizar un perfecto empotramiento entre la caja y la losa. Asimismo, al efectuarse la impermeabilización del techo, deberá cuidarse que la membrana impermeabilizante cubra totalmente el ala de la caja, para asegurar que toda el agua se escurra realmente dentro de la caja, y el agua que escurra sobre la membrana será captada por la rejilla que posee la misma. El ajuste del tubo de desagüe a la espiga saliente de la rejilla se hará por presión, cuidando muy especialmente la estanqueidad en ese punto. Para tal efecto, el diámetro de la espiga será apenas mayor que el interior del tubo que se conecta a ella. Para hacer la conexión

con la tubería de salida, se utilizarán tubos de PVC de la misma marca comercial que la caja y las juntas recomendadas por el fabricante.

15.3 Rejillas de patios y circulación:

Estas serán hechas con las dimensiones, cotas de fondo y ubicación especificadas en los planos. Los registros serán contruidos con paredes de ladrillos asentados sobre una base de hormigón de 0,10 m de espesor. Esta base será de hormigón 1:3:5 (cemento-arena-piedra triturada), y la pared debe ser de ladrillos bien cocidos, asentados en mortero 1:2:8 (cemento-cal-arena), e irá revocada exteriormente con una azotada 1:3 (cemento-arena) con la adición de un hidrófugo tipo SIKKA 1. El revoque interior se hará con mortero 1:3 alisado al fratas. Para estos materiales se respetará lo establecido en el rubro de estos pliegos. Las rejillas serán de hierro laminado, debiendo recibir en fábrica un tratamiento de limpieza con chorro de arena y posterior pintura con dos manos de pintura anticorrosivo, tipo "supergalvite" de Sherwin Williams o similar, que provea la mejor protección posible.

15.4 Pendiente del pavimento en patios:

Este tendrá una pendiente uniforme de al menos 0,5% hacia las rejillas, de tal manera que las aguas caídas sobre el mismo escurran sin dificultad hacia aquellas.

15.5 Columnas de bajada:

Las rejillas de techo plano desaguan en las columnas de bajada, tal como se indica en los planos. Las bajadas serán de PVC Serie R (con paredes reforzadas) de la marca TIGRE, y conectarán en su parte inferior con los tramos horizontales, que desaguarán directamente sobre la calzada (por debajo de la acera peatonal). Las columnas si estuvieran adosadas a la pared, se fijarán a las paredes mediante flejes de hierro que irán atornillados a las mismas mediante tarugos de pared a intervalos de 1,50 m. En el caso que sean embutidas en los muros, el apoyo no será necesario, pero el tubo debe ir envuelto en papel Kraft de 110grms. para no tener adhesión a la mampostería.

Las canaletas metálicas exteriores desaguan en las columnas ubicadas en los planos. Estas columnas serán de PVC Serie R marca Tigre, y la embocadura de hierro galvanizado que recibe el flujo de las canaletas exteriores se conectará a estas bajadas por presión, cuidando muy especialmente la estanqueidad en ese punto. Para el efecto, el diámetro exterior de la espiga será apenas mayor que el interior del tubo que se conecta a ella. Para hacer la conexión, este tubo de PVC se sumergirá en agua caliente, lo suficiente para que su dilatación permita el perfecto acople, y una vez en su sitio, se lo ajustará definitivamente mediante una abrazadera a tornillo de por lo menos 10 mm de ancho.

15.6 Tramos horizontales de pvc marca tigre o similar:

Estos son los colectores que reciben la descarga de las columnas y conducen las aguas hasta la calzada. Toda la tubería de desagüe pluvial de diámetro $\varnothing$ 150mm inferior será de PVC serie R marca Tigre o similar. Para su colocación deberán respetarse escrupulosamente las cotas señaladas en los planos, y para la instalación deberá cumplirse lo descrito en "TUBERÍAS ENTERRADAS", de estos pliegos.

15.7 Tramos de lanzamiento a canales frente al local:

Las tuberías que desaguan al pavimento deberán estar protegidas por una cubierta de hormigón simple. De no ser esto posible, se hará "in-situ" un canal de mampostería con fondo de Hº simple, con una sección equivalente al 120% de la sección de las tuberías.

15.8 Prueba de la tubería de pvc:

Una vez terminada la colocación, toda la tubería pluvial deberá ser sometida a la misma prueba de estanqueidad descrita en los pliegos para las tuberías cloacales.

17 INSTALACIONES CLOACALES

17.1 Introducción:

La instalación está proyectada para que se produzca una evacuación rápida y efectiva de todos los líquidos cloacales. Se cumplirá estrictamente todo lo establecido en la NORMA PARAGUAYA NP N° 44 – INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜES SANITARIOS, y además lo que se detalla en estos pliegos.

17.2 Material y tipo de turbos y accesorios:

Toda la tubería cloacal con diámetro de $\varnothing$ 75 mm o superior será de PVC Serie R marca Tigre. Para diámetros 75 mm y superiores se usarán exclusivamente uniones de anillo de goma para conexiones a accesorios o acoples de tuberías.

Para las tuberías cloacales secundarias ($\varnothing$ 40mm y 50mm) se usarán tubos soldables (campanas y espiga) de PVC cloacal, Tigre. Las uniones de tramos cortos de $\varnothing$ 50mm (longitud menor a 6,00 m) de tuberías horizontal serán realizadas con juntas soldables, mientras que para las líneas verticales (columnas de ventilación y tubos de bajada) y colectores horizontales de longitud igual o mayor a 6,00 m serán usados tubos PVC Tigre o similar con juntas elásticas con anillo de goma al menos una cada 6,00 metros de distancia, de tal manera que esta junta pueda absorber las eventuales dilataciones de los tubos o pequeños desplazamientos de la estructura.

17.3 Tubos con junta soldable:

Los procedimientos para la ejecución de la junta soldable, son los recomendables por el fabricante Tigre.

Para las juntas soldables se usará el líquido adhesivo recomendado por el fabricante y deberá seguirse las instrucciones que se resumen a continuación.

- a) Verificar que la espiga y campana de las tuberías o accesorios a unir se encuentren perfectamente limpios. Con lija muy fina al agua, se sacará el brillo de la superficie a soldar, para permitir la acción del material adhesivo.
- b) Se limpiará con solución limpiadora las partes que fueron lijadas, eliminando las impurezas, grasas, etc., que pudieran impedir la acción del adhesivo.
- c) Con un pincel, se distribuirá uniformemente el adhesivo sobre la superficie a soldar. Como la soldadura se realiza por la presión de las dos superficies que se disuelven al comprimirse, se debe observar que el adhesivo no debe aplicarse en exceso a fin de evitar que se escurra por dentro del caño, ya que el mismo es un líquido disolvente. Además, el adhesivo no deberá utilizarse para rellenar espacios o agujeros de la instalación.
- d) Al enchufar los extremos, se eliminará con estopa los excesos de adhesivo. Una vez cumplido con todo el procedimiento mencionado, las tuberías podrán ser sometidas a pruebas de estanqueidad.

17.4 Tubos con junta elástica:

Estos son los de campana y espiga con anillo de goma. Para la ejecución de la junta, debe seguirse el siguiente procedimiento:

- a) Se limpian la campana y la espiga de ambos tubos a unir, especialmente la parte interna de la virola donde se alojará el anillo de goma. Cuando hay necesidad de cortar un tubo, el corte debe ser perpendicular al eje del mismo. Después del corte, se remueven las rebabas con la raqueta, debiendo ser chanflado al extremo de la espiga, con el auxilio de una lima.
- b) Se acomoda el anillo de goma en la virola de campana, la cual, por ser de tipo trapezoidal, permite el montaje de las juntas elásticas con menor esfuerzo y elimina asimismo la posibilidad de dislocamiento del anillo hacia el interior de la campana, al hacerse el montaje.
- c) Se marca con un lápiz la profundidad de la campana en la punta del tubo a ser insertada.
- d) Se aplica pasta lubricante en el anillo y en la punta del tubo. Se prohíbe el uso de aceites o grasas, pues pueden hacer daño al anillo de goma.
- e) Se introduce la punta chanflada del tubo hasta el fondo de la bolsa, y después de llegar al fondo, se retrocede 5 mm en el caso de tuberías expuestas, o 2 mm para tuberías empotradas, teniendo como referencia la marca previamente hecha en la punta del tubo. Este huelgo es necesario para permitir la dilatación y el movimiento de la junta.

17.5 Accesorios:

En las conexiones **codos, tees, curvas, etc. todos de la marca Tigre o similar**; las puntas deben ser introducidas hasta el fondo de la campana. En las instalaciones aparentes, las conexiones deben ser fijadas con abrazaderas, para evitar el deslizamiento de las mismas. Se hace especial hincapié en que deben usarse siempre piezas especiales (codos, curvas, tees, etc.), y **NUNCA** puede usarse el fuego u otra forma de calentamiento para la confección de curvas o campanas.

SIFON PARA MINGITORIOS. Si el artefacto mingitorio es de marca Deca trae un sifón interno, su salida estará a 55cm, si es de otra marca no trae y es necesario ubicarlo y se llama sifón para mingitorio. Este sifón es de plástico es externo a la pared, con una abertura expuesta para meter en ella el artefacto mingitorio, su conexión al drenaje y sifona el desagüe a la tubería cloacal.

Estas cajas normalmente vienen con 7 ramales de $\varnothing$ 40mm. para recepción (entradas) y una salida de $\varnothing$ 50mm., de acuerdo a como se indica en los planos. Para adaptar la RPS a la profundidad correcta, se proveen los prolongadores, que deben ser cortados en la medida adecuada, y se los substituye por el anillo de fijación que viene en la caja. El acoplamiento de estas piezas se efectúa por medio de adhesivos, de tal manera que no se produzcan pérdidas o infiltraciones. Existen varios tipos de terminación (rejilla propiamente dicha), que serán seleccionados de acuerdo a las indicaciones de la fiscalización.

Par la instalación de la RPS de PVC, los sellos de las entradas deben ser abiertos con un taladro eléctrico o manual, practicando varios orificios uno al lado del otro, en el perímetro exterior, hasta hacer caer el sello. El remate final se efectúa con una lima de media caña o una raqueta. **NUNCA deben abrirse estos sellos con golpes de martillo o con el uso de fuego.**

REJILLAS DE PISO O RALO SECO. Son similares a las anteriores, con la única diferencia que no son sifonadas. Son usadas para los desagües de boxes, rejillas de piso conectadas a una RPS o desagües pluviales.

17.6 Recomendaciones especiales:

PENDIENTE

Los tramos horizontales cloacales internos serán instalados con una pendiente longitudinal mínima de 1,5%. Los tramos externos tienen cotas en los planos, y donde no sea así se respetará dicha pendiente mínima. Para tuberías de 100mm es de 1,5%, para tuberías de 150mm es de 0,7% y para tuberías de 200mm de 0,3%. Las tuberías de diámetro menor a 100mm tendrán 2% de pendiente mínima.

TUBERIAS ENTERRADAS:

Las tuberías enterradas en los tramos exteriores bajo playas de estacionamiento, jardines, veredas y playas de maniobra deben ser asentadas en una cama de arena de por lo menos 0,15 m de espesor, debiendo quedar un mínimo de 0,10 m por debajo de la parte inferior del tubo. El recubrimiento mínimo será de 0,80 m en la calle, y si fuere imposible cumplir con este requisito de cobertura la tubería debe ser protegida con losetas de hormigón armado de 65 cm de espesor y 30 cm de ancho como mínimo. Cuando no es necesario hacer este tipo de protección (por tener cobertura suficiente), se colocarán por encima del espaldazo de la tubería ladrillos de soga (en el sentido longitudinal), colocados sin mortero, al solo efecto de indicar la presencia del tubo y una protección mecánica contra el efecto de paladas u otros golpes.

TUBERIAS AEREAS:

En los tramos en que las tuberías cloacales interiores estén suspendidas ("colgadas") de la estructura de H^ºA^º, la fijación de los tubos se hace mediante el uso de abrazaderas o soportes. Estos constan de una parte vertical que se fabrica con panchuela de hierro laminado de 1/8" x 3/4", y termina en su parte superior en L, en cuya ala va un orificio de 5/16" para el tornillo que se fijará a la losa mediante un tarugo de empotramiento o perno expansivo, dimensionado adecuadamente para la carga. También pueden usarse sujeciones colgantes del tipo de cinta flexible perforada de metal inoxidable. En la parte inferior, que es la abrazadera propiamente dicha, va el tubo. Para tramos horizontales, la distancia máxima entre abrazaderas debe ser de 10 veces el diámetro del tubo para diámetros de hasta 75 mm, y de 1,00 m para diámetros mayores. Para los tramos verticales, esta distancia es fijada en 1,50m para todos los diámetros.

Una vez colocadas las piezas (codos, cajas, etc.) se rellenará la parte sobrante del hueco con hormigón expansivo, para conseguir el mejor empotramiento posible.

TUBERIAS EMBUTIDAS:

Las tuberías de desagüe, cuando están embutidas en paredes de albañilería, deben ser envueltas en papel grueso (Kraft de 110 gramos), antes de ser recubiertas con argamasa. El papel hace que se produzca un pequeño huelgo entre el tubo y la pared, evitando la aparición de fisuras y rajaduras en la misma, ocasionados por las dilataciones o contracciones térmicas.

Los tubos de desagües nunca deben ser embutidos directamente en el hormigón, porque pueden ser dañados por los vibradores al hacerse el vaciado del hormigón, y además deben tener libre juego.

TUBERIA DE VENTILACION:

Estas suben paralelas al tubo de bajada correspondiente. El ramal de ventilación se inicia en la tomada sobre la tubería a ventilar, a la cual se une mediante un codo conectado por su parte superior a una T de la tubería a ventilar. La conexión de este ramal de ventilación a la tubería vertical se hace a 1,10m por encima del piso correspondiente, mediante un codo a 45° y un ramal "Y invertido".

Debe tenerse especial cuidado en que la instalación de toda la tubería de ventilación sea tal que cualquier líquido que eventualmente ingresase en la misma, pueda escurrirse por gravedad hacia el tubo de bajada, ramal de descarga o sifón desconector en el cual tiene origen el tubo de ventilación.

17.7 Colocación de tubos:

Se hará del nivel más bajo hacia el más alto, con las campanas en contra de la pendiente. El eje longitudinal de la tubería deberá ser perfectamente recto, y su alineación correcta se conseguirá por medio del nivel y tendido de hilo de nylon.

17.8 Cámaras de inspección

Las Cámaras de inspección serán de albañilería o de cemento prefabricado, e irán provistos de tapas de hormigón y contratapas provistas de una bandeja metálica de 1,5 mm. de espesor como mínimo, construida y asentada sobre un marco metálico hecho con perfiles "L" de 25 mm x 25 mm y de 3 mm de espesor. La terminación de la tapa superior se hará con el mismo piso del local donde se encuentre el registro o a lo indicado por la Dirección de obra.

Se construirán las Cámaras de Inspección conforme a las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y aprobados por la Dirección de Obra. El Contratista verificará las profundidades en obra y comunicará a la Dirección de Obra cualquier diferencia que pudiera aparecer. El fondo de los mismos será de hormigón de cascotes con alisado de cemento, de 10cm. de espesor mínimo. Sobre esta base se dispondrán los caños de entrada y salida, colocados en su nivel y dirección exactos y, recién después de efectuada la primera prueba hidráulica de las cañerías, se procederá a su terminación, la que será de 0,15 m de espesor para profundidades de hasta 0,60 m. y de 0,30 m. para profundidades superiores.

Las canaletas serán del diámetro de los ramales que reciben, con curvas de radio constante y empalmes adecuados a los diferentes ramales.

Las Cámaras de inspección tendrán las dimensiones indicadas en los planos y llevarán una tapa de hormigón de 4cm. de espesor, armada en dos sentidos con varillas de Ø 6mm. Se le proveerá a dicha tapa, 2 asas de hierro de Ø 10mm.

A nivel de piso, tendrán tapas metálicas con marco y contramarco de hierro ángulo e irán revestidas con el mismo material del piso en el que estén ubicados.

17.9 Prueba de la tubería cloacal:

Antes de la colocación de los artefactos, deberá procederse a la prueba de la instalación, que se hará por piso, en la siguiente forma:

- a) Se comienza por el último piso. Se tapona la bajada a nivel del piso inferior. Esto puede hacerse con una cámara de balón deportivo ("vejiga"), que se introduce sin aire dentro del tubo. Después se la va inflando, hasta que lo llene completamente y ejerza presión sobre sus paredes. Este taponamiento debe ser completamente estanco, no permitiendo entrada y salida de agua. Se debe prever que estas cámaras de goma no puedan ser movidas de su sitio debido a la presión, para lo cual se prolongará una soga atado al mismo hasta un sostén en el piso superior.
- b) A continuación, se procede a llenar la tubería, dejando todas las terminales a la vista. En esta forma, la tubería está trabajando aproximadamente a la máxima presión estática a que será expuesta en servicio.
- c) Después del llenado, se deja transcurrir 4 horas, y si en ese lapso no se observa disminución de nivel del líquido ni pérdidas en ningún punto, se da como aprobada la prueba. En caso de observarse pérdidas, debe procederse a corregirlas. Una vez reparadas, se vuelve a hacer la prueba, hasta que dé un resultado satisfactorio.
- d) Para probar el tramo comprendido entre el primer nivel y la planta baja, se taponan todas las llegadas a los registros de inspección. Esto se hace con la cámara de balón deportivo ("vejiga"), la cual se introduce sin aire dentro del tubo y se procede en la misma forma descripta precedentemente. Se debe prever que estas cámaras de goma no puedan ser despedidas por la presión, cuidando de poner un sostén rígido entre ellas y la pared opuesta del registro.
- e) Los tramos enterrados de Planta Baja se prueban en la misma forma, sólo que en este caso el balón se introduce en el último registro de inspección, antes de su conexión con el colector público.

17.10 Protección mecánica y contra la radiación solar:

Deben protegerse todas las tuberías expuestas a la intemperie mediante cajas de madera o chapa galvanizada en forma de "U " invertida para protección mecánica y contra la luz solar.

18 INSTALACION DE AGUA FRIA

18.1 Instalaciones Interiores

Se utilizarán las normas paraguayas del INTN NP 68 para todas las instalaciones interiores de agua fría.

1. En los planos figuran los diámetros de los ramales principales de alimentación de cada local y el diámetro de las bocas de alimentación de cada baño y artefactos de las bachas y cocinas. Los mismos fueron dimensionados para atender la presión mínima de trabajo de 5 m.c.a en la situación más desfavorable de funcionamiento del artefacto sanitario y considerando alimentación directa del reservorio de agua.
2. Todas las tuberías o ramales de agua fría principales se situarán a 30 cms. y las de agua caliente a 40cms. del piso o en caso necesario a 20 cms. de la losa de techo, hasta llegar a los baños, para alimentar las unidades hidrosanitarias. La altura correspondiente de cada artefacto es como sigue, medida con respecto al piso terminado, es como sigue:

ARTEFACTO	Altura (cm)
-----------	-------------

Inodoro con válvula	140
Inodoro con Tanque superior.	220
Inodoro con Mochila	30
Lavatorio	60
Ducha – artefacto	220
Ducha – llave mezcladora	120
Canilla de Servicio	60
Mingitorio con válvula	120
Pileta de Cocina	120
Tanque de lavar	120

3. En todos los casos los artefactos de baños se alimentarán con tuberías de 1/2" y su correspondiente ramal con excepción de artefactos especiales que deben adecuarse a las especificaciones del fabricante. Los inodoros tendrán válvulas de descargas con conexión 40mm o lo recomendado por los fabricantes. Los artefactos de cocina tendrán los diámetros recomendados por el fabricante.
4. Los ramales y sub-ramales están dispuestos de tal manera que siempre exista una llave de paso, que permita el corte del suministro de agua sin afectar el resto de las instalaciones. Todas las tuberías se consideran enterradas y/o embutidas en las paredes. Se establece como material para las tuberías de agua fría y caliente en termo-fusión para presiones máximas de trabajo de 10 Kg/cm², con uniones y accesorios del mismo material. No se podrán colocar tuberías expuestas a los rayos solares.
5. Deberán preverse orificios con holgura, de acuerdo a los diámetros de las tuberías para los cruces de estructuras de hormigón, ya sean vigas, columnas y/o losas.
6. En el caso que una tubería deba cruzar una columna, viga o losa de hormigón, dicho cruce no deberá hacerse en piezas de conexión sino en tramos rectos. En caso de cruce de estructura de hormigón en cambio de dirección (ejemplo columna), la tubería deberá rodear la estructura o en su defecto embutirla rodeando la estructura a través de una cavidad en la columna, que no perjudique su estabilidad estructural.
7. Prueba final: Terminados todos los trabajos y antes de ser revestida, la instalación deberá ser ensayada por el contratista con la finalidad de verificar posibles fugas de agua o fallas en las uniones. Para proceder deberá utilizar una bomba eléctrica que sea capaz de transmitir una presión de hasta 8 Kg/cm² y un Manómetro para presión máxima de 10 Kg/cm². La tubería a ser ensayada deberá estar limpia y llena de agua fría ($\pm 20^{\circ}\text{C}$) y sin ninguna bolsa de aire en su interior. El procedimiento consiste en instalar la bomba en el punto de utilización e inyectar agua a presión lentamente. La presión máxima a ser alcanzada deberá ser 1,5 veces la máxima presión estática de la instalación.

Alcanzados estos valores, se deben verificar problemas de fugas o rupturas después de un periodo de 6 horas. Deberán ser señalados todos estos puntos y corregidos y nuevamente ensayados, hasta conseguir su completa estanqueidad.

8. Para las redes de agua fría podrán utilizarse también tuberías de polipropileno copolímero random, de la marca Tigre o similar. En este tipo de tubería las uniones se efectúan por el sistema de termofusión, para lo cual deberán usarse solo termofusores de la marca Tigre o equivalente. Las tuberías y accesorios son fabricadas según normas DIN 8077/78, 16962 y 16962 e IRAM 13470 / 13471.

Las tuberías para agua fría serán las mismas que las especificadas para agua caliente, de polipropileno copolímero tipo random para una presión de servicio de hasta 16,0 kg/cm².

18.2 Instalación de Tuberías

Deben seguirse estrictamente las especificaciones de colocación del fabricante siguiendo los siguientes pasos:

1. Se deben tener las herramientas adecuadas y recomendadas por el fabricante, especialmente el termofusor limpio con un paño embebido en alcohol, bien fijo, y en buen estado.
1. Cortar siempre con la tijera especial, y no con sierra, para evitar rebabas.
2. Limpiar la punta del caño y el interior del accesorio con un paño embebido en alcohol.
3. Marcar en el caño la medida apropiada de penetración (ver tabla).
4. Introducir simultáneamente y de forma recta el caño y el accesorio en las respectivas boquillas del termofusor.
5. El accesorio debe llegar al tope de la boquilla macho, y el caño no debe sobrepasar la marca hecha en él.
6. Retirar el caño y el accesorio del termofusor cuando se cumplan los tiempos indicados (ver tabla).
7. Inmediatamente después introducir el caño dentro del accesorio.
8. Frenar la introducción del caño cuando los dos anillos visibles que se forman por el corrimiento del material se hayan juntado.
9. Una vez suspendido el empuje, queda la posibilidad de enderezar el accesorio y/o girarlo no más de 15°.
10. Dejar reposar durante el tiempo recomendado sin someter a ningún esfuerzo (ver tabla).

Diámetro (mm)	Tiempo Calentamiento (seg.)	Intervalo Máximo Acople (seg.)	p/ Tiempo Enfriamiento (seg.)	Profundidad de Inserción (mm)
20	5	4	2	14,5
25	7	4	2	16,0
32	8	6	4	18,0
40	12	6	4	20,5
50	18	6	4	23,5
63	24	8	6	27,5
75	30	8	6	31,0
90	40	8	6	35,5

18.3 Protección contra radiación solar

Dado que los fabricantes de los tubos suelen ofrecer productos que contienen absorbedores de los rayos ultravioletas, pero garantizados solamente por 8 años, deben protegerse todas las tuberías expuestas a la intemperie mediante la utilización de vainas prefabricadas de polietileno expandido recubiertas con un film metálico aislante de alta resistencia al sol, y con cajas de metal en "U" invertida para protección mecánica en los sitios en que sea necesario.

18.4 Curvado de las tuberías

Estas pueden curvarse en frío o en caliente, permitiéndose hasta un radio igual a 8 veces el diámetro de la tubería en cuestión, tal como se expresa en la siguiente tabla:

Radio máximo (en mm) de curvatura en frío.

Ø tubo mm	20	25	32	40	50	63	75	90
Radio máx.	200	250	300	360	420	550	640	800

Para curvaturas de radio inferior al de las curvas en frío se debe calentar el caño con un soplador industrial de aire caliente. Está prohibido el uso de secador de pelo o la llama de un pico de soldar plomo.

18.5 Apoyo y Sujeciones para tuberías de agua

Cuando la instalación predial de agua tiene tramos aéreos en razón de las condiciones locales, las tuberías horizontales deben estar convenientemente apoyadas, con distancias máximas entre apoyos de acuerdo a la siguiente tabla:

D mm	Espaciamiento metros
20	0,5
25	0,6
32	0,7
40	0,8
50	0,9
63	1,0
75	1,1
90	1,2

18.6 Válvulas

Las llaves de paso serán del tipo compuerta, fabricadas para soportar una presión nominal de 14 kg/cm² (140 m.c.a.). El cuerpo, la parte superior y la compuerta serán de aleación de cobre y zinc (tipo Cu Zn 40), todo de acuerdo a la norma ABNT B-16. La empaquetadura debe ser doble, con anillos en caucho nitrílico. Resistencia al calor hasta los 120° C. Volante de aluminio/silicio o equivalente.

Las válvulas de retención y otras de ese tipo, deberán cumplir lo establecido en la norma ABNT EB 387, y al ser instaladas, deberán cuidarse que sean las que corresponden a las que se indican en los planos: verticales, horizontales o de pie. Las de $\frac{3}{4}$ " y 1" tendrán el cuerpo en aleación de latón Cu Zn 40, norma PTB 50. Las de 1 $\frac{1}{4}$ " a 4" tendrán el cuerpo en aleación de bronce. Rosca de tomada BSP. Válvula forjada, con vedación anillo O-ring de goma, lacrada. Presión nominal de trabajo: 140 m.c.a.

Las válvulas para la tubería de polipropileno empotradas de diámetro $\frac{3}{4}$ " o inferior podrán ser las que ya vienen con cuerpo del mismo material, adaptadas para ese efecto, de la misma línea de accesorios de la marca Tigre o similar, o alternativamente podrán ser de bronce y unidas con adaptadores liso-rosca apropiados.

18.7 Uso de pieza especiales.

Unión doble termo soldable. Estas permiten la ejecución de juntas desmontables. Es la única conexión que permite efectuar el mantenimiento en la red, estando fijas las extremidades. También esta pieza permite la intercambiabilidad con la unión doble roscable, permitiendo así conseguir una unión con un lado soldable y el otro roscable.

La unión doble soldable debe tener un anillo de goma de sección transversal circular, que garantice la estanqueidad de la junta. Esta unión permite efectuar el montaje correctamente, sin necesidad del uso de llaves.

Conexiones mixtas. Estas también son conocidas como L/R (liso/rosca): tienen en un lado campana con rosca y en el otro espiga soldable. Son utilizadas cuando hay necesidad de interligación de tubos termo soldables y otro material. Para la espera de piezas metálicas serán usadas las conexiones con rosca de latón, a las cuales será fijada la canilla metálica u otra pieza similar (se describe más adelante).

Las conexiones mixtas con rosca macho, deben ser del tipo que no tenga la enmienda (resto producido al sacar el molde de inyección) a lo largo de la rosca, para permitir efectuar un acoplamiento perfecto con la pieza hembra enroscada a ella.

Conexiones con interior de latón. Son las piezas que poseen una campana con la parte roscada interna de latón. Estas deben ser usadas para el acoplamiento de tuberías de polipropileno con piezas metálicas o exteriores, tales como: conexiones flexibles roscadas a WC, bidets, lavatorios, termo calefones, etc., canillas, válvulas, registros, brazos de duchas, ya que estas normalmente está sometidas a esfuerzos externos (golpes, choques, substituciones, etc.).

18.8 Recomendaciones especiales:

- No utilizar materiales extraños para conseguir la estanqueidad de la junta, tales como hilos, cáñamo u otros similares. Estos materiales producen un exceso de espesor en la pretendida vedación, pudiendo producir tensiones localizadas y roturas ocasionadas por el apretón, especialmente cuando se pone la tubería bajo presión.
- **No deben usarse tubos de polipropileno con conexiones de hierro galvanizado**, por la misma razón que no se deben usar "filetes" para hierro en tubos de polímero. Las conexiones de hierro tienen roscas con mayor profundidad, lo que daña al polímero. Los accesorios deben ser del tipo con refuerzo blindado, tal como fabrica la marca Tigre o similar.
- Para las instalaciones a la vista puede usarse la unión de correr, pero recordando que ésta siempre debe permanecer fija y eventualmente el tubo es el que se

mueve. Esta solución es para tuberías de 50 mm o mayores. Para el caso de trechos largos y expuestos con diámetros menores, se deben instalar una o más “liras”, que habrán de compensar las variaciones de longitud que puedan producirse en estos trechos. Estas liras deben ser instaladas en el plano horizontal, usándose curvas y no codos.

18.9 Otras recomendaciones

- Nunca, bajo ningún concepto, se permitirá el paso de una tubería de agua a través de pozos, registros de inspección, cajas o registros eléctricos, o estructuras similares.
- Cuando son necesarios cambios de dirección en las tuberías, éstos deben ser ejecutados con las piezas especiales para el efecto. Igualmente, para la junta de dos tubos, se debe usar la correspondiente pieza de unión sencilla. Nunca debe ser usado el calentamiento para curvar una tubería, ya que esto puede alterar las propiedades y disminuir su resistencia.
- Cuando existan pesos concentrados, como los debidos a la presencia de registros (llaves de paso), éstos deberán estar apoyados independientemente del sistema de tubos.
- Los apoyos siempre deberán estar lo más cerca posible de los cambios de dirección.
- Los apoyos deberán tener una longitud de contacto de 10 mm como mínimo y un ángulo de envolvimiento de 180°, lo que significa que rodea la mitad inferior del tubo, acompañando su forma.
- En el sistema de apoyos colgantes, solamente uno deberá ser solidario al tubo. Los demás deben permitir el libre desplazamiento (ocasionado por dilatación) del tubo en el sentido longitudinal.

18.10 Conexiones con los artefactos.

Se harán con conexiones flexibles indeformables con alma de goma reforzada y exterior protegido con malla de acero (no confundir con las corrugadas, que son deformables). Tanto la conexión con el artefacto como la que da en el codo o T de la tubería, deben hacerse con la torsión exacta que produzca una junta estanca sin llegar a dañar la conexión.

18.11 Tuberías Enterradas

Cuando una tubería esté sujeta a esfuerzos adicionales ocasionados por el paso de vehículos por encima de ella, deben tomarse cuidados especiales para evitar eventuales daños. Para el efecto, se tomarán estas precauciones: dentro de la zanja, la tubería debe ser envuelta con material desprovisto de piedras u otros cuerpos extraños que puedan dañarla. Para el efecto, se usará arena. **Los tubos de polipropileno no deben ser envueltos totalmente con hormigón o mampostería**, sino que deben ser sólo rodeados y protegidos por arriba con una cubierta de hormigón. Después de la colocación del tubo, la zanja debe ser rellenada por encima de la camada de arena citada precedentemente. El relleno debe hacerse compactando el suelo con apisonadora manual, en camadas de un espesor no mayor a 0,15 m, hasta una altura de 0,30 m por encima del tubo. Para tramos largos de tubería enterrada, es preferible el uso de tubos soldables, y al instalarlos debe hacerse siguiendo una línea sinuosa que permita posteriores acomodados cuando se produzcan cambios por dilatación.

18.12 Tuberías Embutidas

Los tubos de que van embutidos, ya sea en albañilería de ladrillos u hormigón, deben quedar totalmente independientes de ellas, a fin de que la tubería pueda moverse libremente. En estos casos, deben preverse espacios libres, dejándose previamente un tubo de mayor diámetro (camisa), dentro del cual irá finalmente el tubo definitivo.

Cuando van embutidas en paredes de albañilería, deben ser envueltas en papel grueso (Kraft de 110 gramos), antes de ser recubiertas con argamasa. El papel hace que se produzca un pequeño huelgo entre el tubo y la pared, evitando la aparición de fisuras y rajaduras en la misma, ocasionados por las dilataciones o contracciones térmicas.

En los pasos de losas y vigas de hormigón armado, debe ser dejada previamente una abertura de mayor dimensión que el diámetro exterior del tubo pasante. Normalmente se usa un pedazo de tubo de mayor diámetro. Este paso debe ser previsto en el proyecto de la estructura.

18.13 Protección de tuberías expuestas

Las tuberías de polipropileno que estén totalmente expuestas a la intemperie deberán ser convenientemente protegidas de la acción solar y de cualquier acción mecánica externa.

18.14 Prueba para la recepción de la instalación.

Procedimiento. La tubería a ser probada debe estar limpia, llena de agua fría (temperatura natural, aproximadamente 15/20° C), sin que quede ningún bolsón de aire en su interior. Previamente debe verificarse que estén cerrados todos los puntos de salida.

- Se elige un punto donde aplicar la salida de la bomba descrita precedentemente, y se inyecta agua a presión, lentamente.
- La presión a alcanzar deberá llegar como mínimo a 6,0 kgf/cm² en el punto de menor presión, y siempre ser superior a 1,5 veces la máxima presión estática de la instalación en cualquier punto.
- Una vez alcanzado el valor de prueba, se deja la tubería bajo presión durante 6 horas, luego de cuyo lapso deben ser verificados los puntos de pérdida que se produzcan.
- Se señalarán en forma bien visible los casos de desmonte de juntas producidos por efecto de la presión, debiendo también ser contados todos los puntos donde hayan ocurrido pérdidas.
- Todos estos puntos deben ser corregidos, y posteriormente procederse a un nuevo ensayo, hasta conseguir la completa estanqueidad.

19 PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO

El equipo de prevención contra incendio constara de los siguientes ítems: sensores humor calor, sensores termovelocimétricos, disyuntores diferenciados, extintores de incendio, rociadores, iluminación de emergencia (en palieres comunes), señalización en salidas de emergencia y sistema hidráulico de combate contra incendios (incluidos rociadores). Las escaleras son presurizadas con sistema de ventilación forzada y puertas cortafuegos en cada piso.

20 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

- a) El Contratista deberá entregar la obra en perfectas condiciones de habitabilidad.
- b) Los locales se limpiarán íntegramente. Las manchas de pintura se quitarán

con espátula y el diluyente correspondiente cuidando los detalles y prolijando la terminación de los trabajos ejecutados.

c) Deberá procederse al retiro de cada máquina utilizada durante la construcción y el acarreo de los sobrantes de obra y limpieza, hasta el destino que la Dirección de Obra disponga, exigiendo similares tareas a los Subcontratistas.

d) Todos los trabajos se realizarán por cuenta del Contratista, quien también proveerá las herramientas y materiales que se consideren para la correcta ejecución de las citadas tareas.

e) El Contratista será responsable por las roturas de vidrios o por la pérdida de cualquier elemento, artefacto o accesorio, que se produjera durante la realización de los trabajos como asimismo por toda falta y/o negligencia que a juicio de la Dirección de Obra se hubiera incurrido.

Todos los locales se limpiarán de acuerdo con las siguientes instrucciones:

a) Los vidrios serán limpiados con jabón y trapos de rejilla, debiendo quedar las superficies limpias y transparentes. La pintura u otro material adhesivo a los mismos se quitarán con espátula u hoja de afeitar sin rayarlos y sin abrasivos.

b) Los revestimientos interiores y paramentos exteriores serán repasados con cepillo de cerda gruesa para eliminar el polvo o cualquier material extraño al paramento. En caso de presentar manchas, se lavarán siguiendo las indicaciones aconsejadas por el fabricante del revestimiento.

c) Los pisos serán repasados con un trapo húmedo para eliminar el polvo, y se removerán las manchas de pintura, residuos de mortero, etc. Las manchas de esmalte sintético se quitarán con espátula y aguarrás, cuidando no rayar las superficies.

d) Los artefactos serán limpiados de la misma manera indicada precedentemente.

e) Las carpinterías en general y particularmente las de aluminio se limpiarán evitando el uso de productos abrasivos.

f) Se prestará especial cuidado a la limpieza de conductos de Aire Acondicionado, en especial la cara superior de los conductos en sus tramos horizontales.

g) Se realizará la limpieza de todas las cañerías no embutidas, en especial la cara superior de los caños en sus tramos horizontales.

h) Se limpiarán especialmente los selladores de juntas, los selladores de vidrios y los herrajes, piezas de acero inoxidable bronce platil.

Obra: Edificación de la FCSPyH

Cálculo de pilotes

Método Decourt-Quaresma

Hoja de cálculo correspondiente a los pilotes con diámetros igual a 30 cm

1. Ensayo SPT

Según Informe Geotécnico realizado por el Ing. Julio Bareiro en el año 2017

Los valores SPT menores a 3, deben ser considerados iguales a 3 los mayores a 50 deben ser considerados iguales a 50.

Out[9]: Profundidad sondeada: $8.00m$

2. Datos del pilote

Out[11]: Diámetro a considerar: $D = 0.30m$

Out[12]: Longitud del pilote: $L = 8.00m$

3. Condiciones del pilote

Out[14]:

Tipo de suelo	
0	Arcilla
1	Limo arcilloso
2	Limo arenoso
3	Arena

Out[15]:

Tipo de perforación	
0	Clavada
1	Excavada general (tipo Strauss)
2	Excavada con bentonita
3	Hélice continua
4	Raíz
5	Injectada bajo altas presiones

3.1. Tipo de suelo en la punta del pilote

Out[17]: $S_p = 0$ (Arcilla)

3.2. Tipo de suelo en el fuste lateral

Out[19]: $S_l = 0$ (Arcilla)

3.3. Tipo de perforación

Out[21]: $T_p = 1$ (Excavada general (tipo Strauss))

4. Resistencia de Punta

$$R_p = \alpha \cdot r_p \cdot A_p$$

$$r_p = K \cdot N_p$$

4.1. Valores de α (Quaresma et al, 1996)

Out[24]:

	Clavada	Excavada general (tipo Strauss)	Excavada con bentonita	Hélice continua	Raíz	Injectada bajo altas presiones
Arcilla	1.0	0.85	0.85	0.3	0.85	1.0
Limo arcilloso	1.0	0.60	0.60	0.3	0.60	1.0
Limo arenoso	1.0	0.60	0.60	0.3	0.60	1.0
Arena	1.0	0.50	0.50	0.3	0.50	1.0

Para este caso:

Out[27]: SUELO EN PUNTA: Arcilla

Out[28]: PERFORACIÓN: Excavada general (tipo Strauss)

Out[29]: $\alpha = 0.85$ (adimensional)

4.2. Valores de K (Decourt & Quaresma, 1978)

Out[31]:

	K
$[kN/m^2]$	
Arcilla	120
Limo arcilloso	200
Limo arenoso	250
Arena	400

Para este caso:

Out[34]: SUELO: Arcilla

Out[35]: $K = 120 \frac{kN}{m^2}$

4.3. Obtención de N_p como promedio de los 3 valores SPT alrededor de la punta del pilote

Out[37]: $N_p = 35.33$ (golpes)

4.4. Área de la punta del pilote

Out[39]: $A_p = \frac{\pi D^2}{4} = 706.86 cm^2$

4.5. Resistencia unitaria de punta

Out[41]: $r_p = K \cdot N_p = 4240 \frac{kN}{m^2}$

4.6. Resistencia de Punta

Out[43]: $R_p = \alpha \cdot r_p \cdot A_p = 254.75 kN$

5. Resistencia lateral

$$R_l = \beta \cdot r_l \cdot A_l$$

$$r_l = 10 \cdot \left(\frac{N_l}{3} + 1 \right)$$

5.1. Cálculo de N_l

Tomamos todos los valores SPT menos los tres que rodean la punta

Out[47]:

	SPT
0	6.000000
1	4.000000
2	5.000000
3	5.333333
4	9.666667
5	19.000000

El promedio de la serie anterior es:

Out[49]: $N_l = 8.17$ (golpes)

5.2. Fricción lateral unitaria

Out[51]: $r_l = 10 \left(\frac{N_l}{3} + 1 \right) = 37.22 \frac{kN}{m^2}$

5.3. Área lateral

Out[53]: $A_l = \pi DL = 7.54 m^2$

5.4. Obtención del coeficiente de fricción β

Valores de β (Quaresma et al, 1996)

Out[56]:

	Clavada	Excavada general (tipo Strauss)	Excavada con bentonita	Hélice continua	Raíz	Injectada bajo altas presiones
Arcilla	1.0	0.85	0.90	1.0	1.5	3.0
Limo arcilloso	1.0	0.65	0.75	1.0	1.5	3.0
Limo arenoso	1.0	0.65	0.75	1.0	1.5	3.0
Arena	1.0	0.50	0.60	1.0	1.5	3.0

Out[58]: SUELO LATERAL: Arcilla

Out[59]: PERFORACIÓN: Excavada general (tipo Strauss)

Out[60]: $\beta = 0.85$ (adimensional)

5.5. Resistencia lateral

Out[62]: $R_l = \beta \cdot r_l \cdot A_l = 238.55 \text{ kN}$

6. Resistencia Total

$$P_{adm} = P_{punta} + P_{lat}$$

Donde:

$$P_{punta} = \frac{R_p}{\gamma_p}$$

$$P_{lat} = \frac{R_l}{\gamma_l}$$

Coeficiente de seguridad para la capacidad por punta: $\gamma_p = 4$

Coeficiente de seguridad para la capacidad en fricción lateral: $\gamma_l = 1.3$

6.1. Resistencia admisible por punta

Out[66]: $P_{punta} = \frac{R_p}{\gamma_p} = \frac{254.75}{4.00} = 63.69 \text{ kN}$

6.2. Resistencia admisible por fricción lateral

Out[68]: $P_{lat} = \frac{R_l}{\gamma_l} = \frac{238.55}{1.30} = 183.50 \text{ kN}$

6.3. Resistencia admisible total

Out[70]: $P_{adm} = P_{punta} + P_{lat} = 63.69 + 183.50 = 247.19 \text{ kN}$

6.4. Condición de Norma NBR6122, sección 8.2.1.2:

"En el caso específico de pilotes excavados, la carga admisible debe ser como máximo 1,25 veces la resistencia lateral calculada a ruptura, o sea, como máximo 20% de la carga admisible puede ser soportada por la punta del pilote"

$$P_{adm} \leq 1,25 \times P_{lat}$$

Out[73]: Para cumplir con la condición anterior, la carga admisible debe ser:

$$232.9 \text{ kN} = 23.77 \text{ ton}$$

7. Armado de los pilotes

7.1. Armadura longitudinal

Área de la sección bruta (95% de la sección transversal)

Out[77]: $A_c = 0.95 A_p = 671.52 \text{ cm}^2$

Cuantía mínima (Norma UNE EN-1536) = 0.5%

Out[79]: $A_s^{(min)} = \frac{0.5}{100} A_c = 3.36 \text{ cm}^2$

Adoptamos

Out[81]: 6 varillas de $10 \text{ mm} = 4.71 \text{ cm}^2$

7.2. Armadura transversal

Criterios de la Norma EHE-08

Diámetro mínimo = 1/4 diámetro varilla longitudinal

Separación máxima = 15 veces el diámetro de la varilla longitudinal

Out[85]: $\phi 6 \text{ c/ } 15 \text{ cm}$

Obra: Edificación de la FCSPyH

Cálculo de pilotes

Método Decourt-Quaresma

Hoja de cálculo correspondiente a los pilotes con diámetros igual a 40 cm

1. Ensayo SPT

Según Informe Geotécnico realizado por el Ing. Julio Bareiro en el año 2017

Los valores SPT menores a 3, deben ser considerados iguales a 3 los mayores a 50 deben ser considerados iguales a 50.

Out[141...] Profundidad sondeada: $8.00m$

2. Datos del pilote

Out[143...] Diámetro a considerar: $D = 0.40m$

Out[144...] Longitud del pilote: $L = 8.00m$

3. Condiciones del pilote

Out[146...]

Tipo de suelo	
0	Arcilla
1	Limo arcilloso
2	Limo arenoso
3	Arena

Out[147...

Tipo de perforación	
0	Clavada
1	Excavada general (tipo Strauss)
2	Excavada con bentonita
3	Hélice continua
4	Raíz
5	Injectada bajo altas presiones

3.1. Tipo de suelo en la punta del pilote

Out[149...

 $S_p = 0$ (Arcilla)

3.2. Tipo de suelo en el fuste lateral

Out[151...

 $S_l = 0$ (Arcilla)

3.3. Tipo de perforación

Out[153...

 $T_p = 1$ (Excavada general (tipo Strauss))

4. Resistencia de Punta

$$R_p = \alpha \cdot r_p \cdot A_p$$

$$r_p = K \cdot N_p$$

4.1. Valores de α (Quaresma et al, 1996)

Out[156...

	Clavada	Excavada general (tipo Strauss)	Excavada con bentonita	Hélice continua	Raíz	Injectada bajo altas presiones
Arcilla	1.0	0.85	0.85	0.3	0.85	1.0
Limo arcilloso	1.0	0.60	0.60	0.3	0.60	1.0
Limo arenoso	1.0	0.60	0.60	0.3	0.60	1.0
Arena	1.0	0.50	0.50	0.3	0.50	1.0

Para este caso:

Out[159...

SUELO EN PUNTA: Arcilla

Out[160...] PERFORACIÓN: Excavada general (tipo Strauss)

Out[161...] $\alpha = 0.85$ (adimensional)

4.2. Valores de K (Decourt & Quaresma, 1978)

Out[163...]

$[kN/m^2]$	K
Arcilla	120
Limo arcilloso	200
Limo arenoso	250
Arena	400

Para este caso:

Out[166...] SUELO: Arcilla

Out[167...] $K = 120 \frac{kN}{m^2}$

4.3. Obtención de N_p como promedio de los 3 valores SPT alrededor de la punta del pilote

Out[169...] $N_p = 35.33$ (golpes)

4.4. Área de la punta del pilote

Out[171...] $A_p = \frac{\pi D^2}{4} = 1256.64 cm^2$

4.5. Resistencia unitaria de punta

Out[173...] $r_p = K \cdot N_p = 4240 \frac{kN}{m^2}$

4.6. Resistencia de Punta

Out[175...] $R_p = \alpha \cdot r_p \cdot A_p = 452.89 kN$

5. Resistencia lateral

$$R_l = \beta \cdot r_l \cdot A_l$$

$$r_l = 10 \cdot \left(\frac{N_l}{3} + 1 \right)$$

5.1. Cálculo de N_l

Tomamos todos los valores SPT menos los tres que rodean la punta

Out[179...

	SPT
0	6.000000
1	4.000000
2	5.000000
3	5.333333
4	9.666667
5	19.000000

El promedio de la serie anterior es:

Out[181...

$$N_l = 8.17 \text{ (golpes)}$$

5.2. Fricción lateral unitaria

Out[183...

$$r_l = 10 \left(\frac{N_l}{3} + 1 \right) = 37.22 \frac{kN}{m^2}$$

5.3. Área lateral

Out[185...

$$A_l = \pi DL = 10.05 m^2$$

5.4. Obtención del coeficiente de fricción β

Valores de β (Quaresma et al, 1996)

Out[188...

	Clavada	Excavada general (tipo Strauss)	Excavada con bentonita	Hélice continua	Raíz	Injectada bajo altas presiones
Arcilla	1.0	0.85	0.90	1.0	1.5	3.0
Limo arcilloso	1.0	0.65	0.75	1.0	1.5	3.0
Limo arenoso	1.0	0.65	0.75	1.0	1.5	3.0
Arena	1.0	0.50	0.60	1.0	1.5	3.0

Out[190...] SUELO LATERAL: Arcilla

Out[191...] PERFORACIÓN: Excavada general (tipo Strauss)

Out[192...] $\beta = 0.85$ (adimensional)

5.5. Resistencia lateral

Out[194...] $R_l = \beta \cdot r_l \cdot A_l = 318.07 \text{ kN}$

6. Resistencia Total

$$P_{adm} = P_{punta} + P_{lat}$$

Donde:

$$P_{punta} = \frac{R_p}{\gamma_p}$$

$$P_{lat} = \frac{R_l}{\gamma_l}$$

Coeficiente de seguridad para la capacidad por punta: $\gamma_p = 4$

Coeficiente de seguridad para la capacidad en fricción lateral: $\gamma_l = 1.3$

6.1. Resistencia admisible por punta

Out[198...] $P_{punta} = \frac{R_p}{\gamma_p} = \frac{452.89}{4.00} = 113.22 \text{ kN}$

6.2. Resistencia admisible por fricción lateral

Out[200...] $P_{lat} = \frac{R_l}{\gamma_l} = \frac{318.07}{1.30} = 244.67 \text{ kN}$

6.3. Resistencia admisible total

Out[202...] $P_{adm} = P_{punta} + P_{lat} = 113.22 + 244.67 = 357.89 \text{ kN}$

6.4. Condición de Norma NBR6122, sección 8.2.1.2:

"En el caso específico de pilotes excavados, la carga admisible debe ser como máximo 1,25 veces la resistencia lateral calculada a ruptura, o sea, como máximo 20% de la carga admisible puede ser soportada por la punta del pilote"

$$P_{adm} \leq 1,25 \times P_{lat}$$

Out[205... Para cumplir con la condición anterior, la carga admisible debe ser:
 $316.2 \text{ kN} = 32.27 \text{ ton}$

7. Armado de los pilotes

7.1. Armadura longitudinal

Área de la sección bruta (95% de la sección transversal)

Out[209... $A_c = 0.95 A_p = 1193.81 \text{ cm}^2$

Cuantía mínima (Norma UNE EN-1536) = 0.5%

Out[211... $A_s^{(min)} = \frac{0.5}{100} A_c = 5.97 \text{ cm}^2$

Adoptamos

Out[213... 6 varillas de $12 \text{ mm} = 6.79 \text{ cm}^2$

7.2. Armadura transversal

Criterios de la Norma EHE-08

Diámetro mínimo = 1/4 diámetro varilla longitudinal

Separación máxima = 15 veces el diámetro de la varilla longitudinal

Out[217... $\phi 6 \text{ c/ } 18 \text{ cm}$