



# Universidad Tecnológica de Pereira

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
ANEXO 1**

**MODULO INTERDISCIPLINARIO  
AULAS - BLOQUE SUR**

**MAYO DE 2009**

## PRESENTACION

La Universidad Tecnológica de Pereira, desea construir el Módulo modulo 2 referenciado y enmarcado en los planos generales como modulo Interdisciplinario o bloque Sur. El bloque consta de 4 pisos o niveles, en cada uno de los cuales funcionarán 4 aulas, para un total de 16 aulas. Las aulas serán según la definición del proyecto arquitectónico respectivo.

Participaron los siguientes diseñadores:

- Diseño Arquitectónico del Arquitecto Juan Carlos De León Naranjo.
- Diseño Estructurales del Ingeniero Nelson Odens Mora
- Diseño Hidrosanitario G & G Ingenieros.
- Diseño Eléctrico del Ingeniero Gustavo Melo.
- Diseño Aire Acondicionado Bojanini Ingenieros.
- Diseño Automatización Insetrón Ltda.

La construcción completa del complejo está prevista por etapas, la primera etapa correspondió a la construcción del bloque norte y sistemas, rampas de acceso y zonas exteriores.

Para la presente licitación se ha considerado la construcción de los siguientes ambientes, según el siguiente alcance:

- Bloque Sur o modulo 2, edificio de aulas.
- Escaleras de acceso.
- Zonas exteriores.

## INTRODUCCION

En estas especificaciones, el CONTRATANTE que es LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, se denominará el CONTRATANTE y quien ejecutará la obra el CONTRATISTA.

Todas las labores que desarrolle el CONTRATISTA en la ejecución de las obras deberán estar dentro de las normas y procedimientos que garanticen la seguridad del personal de la obra y de todas las demás personas autorizadas para transitar dentro del área de la obra, y de los particulares, que circularán hacia Bellas Artes.

El CONTRATISTA será el único responsable ante la CONTRATANTE, a través de la INTERVENTORIA por el estado de la obra; para ello deberá asegurarse que su personal y los distintos subcontratistas cumplan con todas las especificaciones técnicas de construcción, normas de seguridad industrial, indicaciones de la INTERVENTORIA y los plazos indicados.

Cualquier parte de la obra que quede expuesta o sea susceptible de daños por razón de ésta, u otras obras que se efectúen en la construcción general, deben protegerse adecuadamente en forma firme y permanecer así hasta que sea necesario o hasta la terminación de la obra, de cualquier forma el contratista es responsable de todas las obras y la conservación de la zona hasta la entrega final.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan se complementan entre sí y tienen por objeto

explicar las condiciones y características constructivas. Cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones, o que se muestre en estas pero no aparezcan en los planos, tendrá tanta validez, como si se presentase en ambos documentos.

Las especificaciones particulares de construcción en este contrato, priman sobre las normas generales y podrán complementarse o modificarse por las partes que actúan en él.

Todos los trabajos que no estén cubiertos por especificaciones particulares, se ejecutaran conforme a lo estipulado en las NORMAS GENERALES.

En las presentes especificaciones se da mayor énfasis en la definición de las "características y calidad de obra terminada" que en la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados, también se dedica considerable espacio a la definición de la responsabilidad del CONTRATISTA con respecto a la obra a su cargo.

Se espera que estos planteamientos faciliten a los proponentes evaluar adecuadamente el costo de los servicios necesarios para dar cumplimiento a los requisitos especificados.

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones, refleja la suposición básica que el CONTRATISTA conoce las prácticas de construcción. Cualquier omisión en los detalles suministrados en los planos y/o especificaciones, no eximirá de responsabilidad al contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones, pues se entiende que los profesionales que dirigen la obra están técnicamente capacitados y especializados en la materia. La UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA no pretende condicionar los procesos constructivos pero si dejar en claro la responsabilidad del CONTRATISTA, previa aceptación del CLIENTE. Estas especificaciones fijan el estado en que debe entregar la obra y las normas que deben cumplir, aclarando que las normas técnicas fijadas por ICONTEC (en los capítulos de Cementos, morteros y Concretos, Mampostería, Pisos, Techos, Puertas y ventanas, Sistemas de suministro de agua, Instalaciones sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Iluminación, equipo de construcción), serán de obligación y cumplimiento, aunque no se establezcan específicamente en este documento.

El CONTRATISTA debe entender que para el análisis de todos los Ítems debe tener en cuenta tanto los materiales que se necesitan colocar como los materiales que se requieren para fijar los anteriores como son formaletas y demás y todas las pruebas que se les deba hacer a los materiales.

También debe tener en cuenta que las obras deben entregarse totalmente terminadas y limpias por lo cual debe tener en cuenta los materiales de acabado, en el caso de que no se diga lo contrario o aparezcan en otro Ítem para su MEDICION Y PAGO.

Debe tener en cuenta los costos de su mano de obra directa e indirecta con todas sus prestaciones y el PAGO de las contribuciones parafiscales de Ley, todo el personal es de responsabilidad del CONTRATISTA.

Debe analizar los costos por servicios, alquiler, gasto, deterioro o daño de toda la herramienta y equipo necesario para hacer la obra.

Debe tener en cuenta los transportes tanto internos como externos, verticales y horizontales de los materiales, herramientas, equipos y personal.

Debe tener en cuenta el almacenaje de todos los insumos, la vigilancia y los seguros que les deba dar para cumplir el Contrato.

Debe tener en cuenta todos los gastos Administrativos y de manejo del contrato.

En general todos los eventos que necesite hacer para entregar la obra de acuerdo a las especificaciones indicadas en este volumen y para hacerlo en el plazo contractual.

#### ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

El CONTRATISTA deberá incluir dentro de su organización administrativa el diseño e implantación de un modelo de aseguramiento de la calidad. Para cumplir con este requisito, se utilizará la norma NTC-ISO 9000 vigente.

La responsabilidad por la calidad de la obra es única y exclusivamente del CONTRATISTA y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realice LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA o sus representantes se hará para verificar su cumplimiento, y no exime al CONTRATISTA de su obligación sobre la calidad de las obras objeto del contrato.

#### LIMPIEZA Y ASEO PERMANENTE

El CONTRATISTA deberá proporcionar y mantener en satisfactorias condiciones sanitarias y de limpieza, todas las áreas de sus campamentos, cumpliendo con los requisitos y reglamentos vigentes de sanidad pública y protección del medio ambiente.

La obra debe permanecer libre de escombros y materiales desechables o basuras para lo cual el CONTRATISTA debe tener permanentemente un personal en limpieza y aseo.

Los escombros se deben estar retirando permanentemente de la obra y fuera del Campus.

El CONTRATISTA deberá mantener en completo orden y aseo todos los sitios de trabajo, instalaciones y accesos a la obra, y deberá destinar un sitio exclusivo para acumular los escombros y basura que deben ser retirada inmediatamente le solicite la INTERVENTORIA.

Para el transporte y disposición final de tierra y escombros deben cumplirse las normas que para tal efecto ha dispuesto el Ministerio del Medio Ambiente y el Municipio de Pereira.

Los tableros, andamios y formaletas mientras no estén en uso deben permanecer junto al almacén de la obra, en un sitio de depósito debidamente organizado, solamente podrán ser llevados al sitio de colocación cuando se vayan a utilizar inmediatamente y si un elemento esta más de un día sin utilización la Interventoría dará la orden de llevar al depósito.

Los equipos y herramientas se utilizaran en la obra y una vez cumplida su función se llevarán al almacén para su almacenaje.

Para la entrega final el CONTRATISTA debe realizar los trabajos necesarios para dejar las obras completamente limpias y sin escombros.

Estos trabajos no tienen PAGO aparte y sus costos los debe estimar el CONTRATISTA dentro de los costos de Administración.

#### ASEO GENERAL Y ENTREGA FINAL

Comprende el retiro de todos los materiales sobrantes, la desarmada de casetas o ramadas provisionales, el retiro de cerramientos, tuberías, redes hidráulicas y eléctricas provisionales que se utilizaron para realizar los trabajos y que la INTERVENTORÍA ordene retirar.

También comprende la detallada de todas las superficies que queden a la vista y limpieza final de todas las áreas.

Todas las actividades descritas anteriormente NO tendrán PAGO aparte y los Costos debe analizarlos el CONTRATISTA y cargarlos a los costos de la Administración del Contrato (AIU)

#### ASPECTO AMBIENTAL.

El CONTRATISTA se obliga a ejecutar las obras de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente, las normas especiales para el trámite y obtención de las autorizaciones y permisos específicos otorgados por autoridad competente para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y, especialmente, los requerimientos de la licencia ambiental del proyecto, con su respectivo plan de manejo.

Los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental, en proyectos que no requieran de licencia ambiental, serán obtenidos por el CONTRATISTA, quien será responsable de su manejo y utilización, así como de los costos que demande su obtención.

La escombrera seleccionada para el depósito de los escombros debe tener el permiso determinado para tal fin, legalizado por la Carder.

#### MANO DE OBRA

La mano de obra será de primera clase, ejecutada por personal idóneo y experimentado.

El CONTRATISTA deberá suministrar cascos a su personal, lo mismo que guantes, anteojos, calzado, cinturones de seguridad para trabajo en altura y cualesquiera otro elemento necesario para su seguridad, exigirá su uso, mantendrá en la obra elementos de primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad laboral que contemple la Ley Colombiana.

Sea cual fuere la naturaleza del obrero, su estadía en obra está supeditada al cumplimiento de todas las normas laborales vigentes. No puede ser menor de edad y de serlo, el Contratista y la Interventoría están en la obligación de cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales del caso.

El CONTRATISTA deberá tener afiliado a todo el personal, tanto Directo como de Subcontratistas, a una EPS tanto por salud, riesgos y Pensión ningún trabajador podrá ingresar a la obra sin haber sido previamente afiliado.

El contratista deberá implementar un programa de salud ocupacional, según lo establece el decreto 614 de 1984 en sus artículos 28, 29 y 30 y la resolución 1016 de 1989.

El CONTRATISTA deberá contratar todo el personal y/o subcontratistas que estime necesarios para llevar a cabo la obra satisfactoriamente, pero de acuerdo con el cronograma de ingresos presentado con la propuesta y de acuerdo con la aprobación previa de la INTERVENTORIA, la cual podrá solicitar el cambio de los subcontratistas o del personal cuando lo estime necesario. Tanto el personal directo como el de los subcontratistas deberán estar afiliados a una EPS y demás entidades a las que por Ley deban estarlo.

Todo el personal de obreros, sea cual fuere la naturaleza del vínculo con la obra, está en la obligación de acatar todas las disposiciones que en ella rijan en lo que tiene que ver con Seguridad Industrial, salud ocupacional, procedimientos técnicos, moral y buenas costumbres, etc. De igual manera, está en la obligación de acatar cualquier directriz emitida por el Interventor, así este no sea su patrón directo. Debe recordarse que la Interventoría obra en representación del Contratante, que es el dueño de la obra.

#### PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL.

La Ley 100 de 1993 creó el Sistema General de Seguridad Social Integral al cual deben estar afiliados todos los trabajadores del país; con base en lo anterior y los decretos reglamentarios a esta Ley, todo Contratista deben cumplir las siguientes disposiciones:

Todo empleador tiene la obligación de afiliar a sus trabajadores al sistema de seguridad social, el cual está integrado por:

- Sistema General de Pensiones. Cubre lo relacionado con las pensiones de vejez, invalidez por enfermedad común y sobrevivientes. (Administradoras de Fondos de Pensiones).
- Sistema de Seguridad Social en Salud. Cubre lo relacionado con la enfermedad general y maternidad. (Empresas promotoras de salud).
- Sistema General de Riesgos Profesionales. Cubre lo relacionado con los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. (Administradora de Riesgos Profesionales).

Como información, el artículo 271 de la Ley 100 de 1993, establece las sanciones para el empleador que impida o atente contra el derecho del trabajador a afiliarse al sistema general de pensiones y a la seguridad social en salud, que será en cada caso y por cada afiliado una suma no inferior a un salario mínimo mensual, sin exceder de cincuenta (50) salarios mínimos mensuales.

Es de anotar, que el artículo 281 consagra que a partir de la vigencia de la presente Ley, las Licencias de Construcción y Transporte Público Terrestre se otorgará, previa acreditación ante los funcionarios competentes, la afiliación de la respectiva empresa y sus trabajadores a los organismos de seguridad social.

El Decreto 1295 de 1994, estipula en su Artículo 91: La no-afiliación al sistema general de riesgos profesionales y el incumplimiento de las Normas de Salud Ocupacional, puede generar multas de hasta quinientos salarios mínimos mensuales.

Los empresarios de los sectores de la construcción, están en la obligación de inscribirse como

EMPRESAS DE ALTO RIESGO al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Dirección Regional de Risaralda.

Los empresarios de los sectores de la construcción, con diez (10) o más trabajadores, están en la obligación de elaborar el REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL y publicarlo en sitio visible de la obra.

El contratista debe tener un REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO, y fijar una copia en un sitio accesible a todo el personal y leerlo a todos los empleados para asegurarse que cada uno conoce las condiciones del trabajo. Una vez asimilado el reglamento por cada trabajador, éste firmará el correspondiente registro en el cual da fe que le ha comprendido y que se ajustará a la normatividad de la empresa contratista. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales. Cuando existan nuevos ingresos de personal, les será informado inmediatamente el Reglamento Interno de trabajo.

Todos los trabajadores deberán utilizar todos los elementos de protección personal necesarios seguros y en buen estado. Por la razón anterior, el Contratista y/o Proponente, deberá incluir éstos gastos distribuidos apropiadamente dentro de cada uno de los análisis unitarios. Se debe instruir todo el personal sobre el correcto uso de los implementos de Seguridad Industrial y prevenirlos sobre posibles riesgos relacionados con sus actividades dentro del proyecto, tal y como quede consignado en el respectivo Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial, dejando constancia de la entrega de los elementos de protección personal y de las instrucciones sobre el uso.

#### ELEMENTOS DE PROTECCIÓN OBLIGATORIOS PARA TRABAJO EN ALTURAS

Cada trabajador para la realización de trabajos en alturas deberá estar dotado de un kit compuesto por:

- Casco Arseg ref. 10095R con barbuquejo
- Arnés multipropósito Marca Arseg ref. 9059-7
- Eslinga de posicionamiento Marca Arseg (certificada)
- Eslinga anticaída con absorción de choque Marca Arseg
- Cinta de anclaje de doble argolla Marca Arseg

Accesorios:

- 2 cuerdas de seguridad de nylon trenzado de 12mm como mínimo, de 20 metros cada una
- 2 manilas de  $\frac{3}{4}$  de pulgada por 20 metros

El CONTRATISTA está en la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el programa de salud ocupacional según lo establecido en las normas vigentes sobre la materia.

Los empresarios de los sectores de la construcción, con diez (10) o más trabajadores, están en la obligación de elaborar el REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, y presentarlo para su aprobación y posterior inscripción a la DIVISIÓN DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL de la Dirección Regional de Trabajo y Seguridad Social de Risaralda por el profesional que lo haya elaborado y/o maneje salud ocupacional en la respectiva empresa.

El contratista debe tener un REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO, aprobado por el Ministerio de Trabajo, y fijar una copia en un sitio accesible a todo el personal y leerlo a todos los empleados para asegurarse que cada uno conoce las condiciones del trabajo. Una vez asimilado el reglamento por cada trabajador, éste firmará el correspondiente registro en el cual da fe que le ha comprendido y que se ajustará a la normatividad de la empresa contratista. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales, éstos deberán elaborar el correspondiente Reglamento Interno de trabajo y someterlo a aprobación de la entidad competente, antes de dar inicio a los trabajos. Cuando existan nuevos ingresos de personal, les será informado inmediatamente el Reglamento Interno de trabajo.

El CONTRATISTA será responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de salubridad en su ambiente de trabajo.

## HERRAMIENTA Y EQUIPO

Cada ítem objeto de este documento contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya de uso corriente, ya de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias, según se especifique de manera general o particular en la respectiva ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN de cada ítem. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento.

El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Si esta maquinaria o equipo es alquilado o contratada a otra empresa, se le deberá exigir a esta que presten este servicio y que presenten los respectivos formularios de revisión.

## APU

Con las especificaciones que se indican a continuación donde se hace una descripción de cada uno de los ítems y con los planos de la obra el contratista podrá calcular los análisis de precios unitarios para la propuesta.

Todos los análisis unitarios deben ser desglosados colocando todos los materiales necesarios, la herramienta, los equipos, los transportes, la mano de obra, las prestaciones, los parafiscales y demás recursos para su correcta ejecución.

## MATERIALES

REVISAR DE ACUERDO A CADA CONDICIÓN PARTICULAR LAS MARCAS SOLICITADAS POR EL CONTRATANTE.

Donde quiera que se estipule, bien sea en los planos o en estas especificaciones nombres de fábricas o fabricantes, se debe entender que tal mención se hace como referencia para fijar la calidad del material deseado. El CONTRATISTA puede presentar el nombre de otro u otros productos, para aprobación del INTERVENTOR siempre y cuando se cumplan las normas del ICONTEC y las correspondientes de acuerdo al tipo de obra para el producto o fabricante estipulado originalmente. El producto ofrecido deberá ser con especificaciones equivalentes, no similares

Todos los materiales deben ser nuevos y de primera calidad. En todos los casos serán iguales a las muestras que se presenten cuando así lo exija la INTERVENTORIA.

En caso de comprobarse la baja calidad de los elementos suministrados y/o que se dé una inapropiada instalación, a juicio de la INTERVENTORÍA, este está facultado para rechazar tales elementos. Corre por cuenta del CONTRATISTA el sufragar los gastos que se ocasionen por tales cambios o modificaciones.

El CONTRATISTA deberá acogerse a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes Ley 400/97 y Decreto 33 de 1998.

El descargue de materiales se hará en completo orden procurando que estos queden bien arrumados para evitar que la obra presente un mal aspecto, y los desperdicios de material que queden de ese descargue deberán ser retirados inmediatamente.

## ESPECIFICACIONES PARTICULARES

### 1 PRELIMINARES

<b>1,01</b>	<b>Demolición de andenes incluye retiro de escombros</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>1,02</b>	<b>Demolición concreto reforzado incluye retiro de escombros</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>1,09</b>	<b>Demolición de canal en concreto incluye retiro de escombros</b>	<b>m</b>

#### Equipo

Los equipos que emplee el Contratista en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo ameriten, el Interventor podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Contratista la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas e instalaciones de servicios públicos, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor.

Los equipos deberán de cumplir con las especificaciones de normas ambientales y con la aprobación del Interventor.

### Requerimientos de Construcción

#### Generalidades

El Contratista no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita del Interventor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Contratista de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Contratista, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía materia del contrato y en sus intersecciones, el Contratista será el responsable de mantenerlo adecuadamente.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Contratista deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas de la administración y mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas y autorizadas por las mismas.

Las cavidades o depresiones resultantes de los trabajos de demolición deberán rellenarse hasta el nivel del terreno circundante.

### **Demolición de pavimentos, canal del concreto, andenes de concreto y concreto reforzado**

Los pavimentos, sardineles, andenes de concreto, bases de concreto, canales en concreto, concreto reforzado y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor.

#### Disposición de los materiales

A juicio del Interventor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Contratista, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor.

Para el traslado de estos materiales se debe humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado por efecto de los factores atmosféricos, y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor.

Los elementos que deban ser reubicados deberán trasladarse al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se instalarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

Todas las labores de disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Los materiales provenientes de la demolición y remoción podrán ser utilizados para rellenar o emparejar otras zonas del proyecto previa autorización del Interventor, tomando en consideración las normas y disposiciones legales vigentes.

## **Aceptación de los trabajos**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
- Señalar los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista de acuerdo con la presente especificación.

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

## **Medición**

La medida para la demolición y remoción, ejecutada se hará de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor, se hará por metro cuadrado para la demolición de andenes y de metro cubico para los elementos de concreto reforzado y metros lineales de canal en concreto, en ambos casos, aproximando al segundo decimal. La medida se efectuará antes de efectuar la demolición, definiendo las dimensiones y espesores. El precio incluirá además el retiro y botada del escombro fuera de la universidad en botaderos autorizados por la entidad competente.

## **Pago**

El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor. La medición se hará en el sitio antes de demolerse el elemento.

El precio unitario deberá cubrir además todos los costos por las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, separación de materiales aprovechables, carga y transporte de éstos al lugar de depósito, descarga y almacenamiento; remoción, traslado y siembra de especies vegetales; traslado y reinstalación de obstáculos y cercas de alambre; traslado, cambio o restauración de elementos de servicios existentes; carga de materiales desechables, transporte y descarga en el sitio de disposición final, o trasiego hasta el sitio de cargue en volqueta, de acuerdo con lo señalado por el Interventor.

El Contratista deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

### **1,03 Limpieza y descapote**

**m<sup>2</sup>**

Comprende todo el proceso de limpieza del terreno donde se localizara la obra, de acuerdo con los planos respectivos. Se hace necesario el uso de herramienta menor, con el animo de eliminar los elementos que puedan obstruir el proceso de inicio de obra, como maleza, pasto, basura y la capa vegetal de terreno hasta 15 cm.

La limpieza y descapote comprenderá la zona de construcción del módulo 2 incluidos dentro del contrato de obra.

**MEDIDA Y PAGO.** Esta actividad se cancelará como medida por metro cuadrado de terreno limpiado y descapotado.

### **1,04 Replanteo - localización - hiladeros**

**m<sup>2</sup>**

Comprende todo el proceso de materialización en el terreno de los puntos de referencia planimétrica y altimétrica y, a partir de ellos, el trazado de alineamientos horizontales (ejes) con sus respectivas abscisas, de acuerdo con el patrón geométrico establecido en el diseño del proyecto, la definición de las cotas de trabajo para el movimiento de tierras y el monitoreo constante del avance del mismo verificando el cumplimiento de las cotas de construcción (cotas negras) versus las cotas de diseño (cotas rojas). Comprende también el registro en planos de cualquier modificación al trazado.

Requiere el uso de teodolito de minutos óptico o electro óptico (estación semi total o total) con todos sus accesorios, nivel de precisión, miras, plomadas de punto, cinta métrica, niveles de mano, Locke y Abney. Herramientas menores.

Establecidos los puntos de amarre a la RGN o al sistema de coordenadas locales, se procede a replantear las orientaciones de los alineamientos que conforman el patrón geométrico del diseño y a demarcar sus puntos de intersección; se materializan los demás elementos geométricos del trazado horizontal, simultáneamente se realiza la verificación de cotas de terreno y rasante, cotejándolas continuamente con los diseños y se demarcan las respectivas cotas de trabajo para cada punto de control sobre cada eje.

Se requiere dejar referencias firmes que garanticen la confiabilidad de las medidas de verificación y monitoreo progresivo que debe realizarse a la par que avanzan el movimiento de tierras, la configuración de la rasante o la obra, tanto para alineamientos como para cotas. Esto se logra con los hiladeros.

La localización comprenderá las actividades definidas dentro del alcance del contrato, en cuanto a ejes y cotas que figuran en los planos y en los exteriores, redes de alcantarillados, eléctricas, acueductos y todas las conducciones, así como las zonas verdes, la arborización y las zonas duras discriminando las diferentes texturas presentadas en los diseños arquitectónicos.

Cada vez que sea necesario se deberán revisar y corregir las coordenadas de localización.

**MEDIDA Y PAGO.** Esta actividad se cancelará como medida por metro cuadrado en la cual se debe tener en cuenta la localización de las edificaciones, redes eléctricas, sanitarias y en general toda la ubicación del proyecto el cual debe incluir los costos de comisión topográfica, materiales, transportes y equipo. El punto de amarre será el vértice 3147 del sistema coordinado de la red geodésica nacional, el cual tiene las siguientes coordenadas: Norte 1.021.756,38 Este 1.153.944,65 y Cota 1.467,76. Este vértice se puede localizar en la vía que de Pereira conduce a la vereda Mundo Nuevo, aproximadamente 58 metros antes de llegar al guaducto, al costado derecho. Estas coordenadas deberán ser verificadas por el contratista a través del profesional Topógrafo respectivo. Deberá incluirse además la altimetría y planimetría con respecto al edificio construido (Bloque Norte), haciendo los ajustes necesarios.

### **1,05 Cerramiento en tela h=2.1**

**m**

Comprende las labores de cerramiento del contorno de la obra con los materiales de Puntillas, guadua, alambre cal. 18, yute (tela verde), listón.

Después se determinada la zona a cerrar por la Interventoría, la cual debe delimitar el área a construir, circulaciones, campamentos y los sitios de bodega. El área correspondiente a exteriores se señalará con cinta amarilla y postes portátiles. Una vez instalados los elementos de cerramiento y de poner en su contorno todos los elementos de señalización pertinentes, se podrá dar inicio a la construcción.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva para el cerramiento en yute es la longitud en metros lineales, conservando la altura de la tela (h=2.1 m). La distribución de los postes será tal que la tela no presente excesivas ondulaciones con el viento o retorcimiento (cada 1,2 metros). El pago será por metro lineal de cerramiento y se deberá incluir el desmonte de manera ordenada al entregárselo a la interventoría y el mantenimiento en buen estado durante el desarrollo de la obra.

### **1,06 Campamento de obra y Valla de identificación.**

**m2**

Consiste en la construcción del campamento localizado frente al bloque de sistemas. Será el Conjunto de instalaciones generales destinadas al almacenamiento de materiales, accesorios, equipos de construcción y oficinas. El contratista deberá prever espacio para su personal, Vigilancia, interventoria y almacenamiento de materiales.

El CONTRATISTA deberá garantizar la adecuación de las vías interiores para circulación de materiales, equipos y personal y zonas de parqueo, acceso e iluminación de los lugares de trabajo y campamento.

El campamento deberá comprender:

- a) Oficinas para INTERVENTORIA (mínimo de 4 x 3 m<sup>2</sup>)
- b) Oficinas para el Director de obra y demás personal del CONTRATISTA
- c) Almacenes, bodegas, tanques de almacenamiento de agua, etc.
- d) Área para Localización de equipos estacionarios
- d) Valla de Identificación.

Se debe suministrar e instalar una valla de 2m x 1 m en lámina galvanizada calibre 22, colocada sobre torres metálicas, de acuerdo al diseño suministrado por la universidad.

La universidad entregará los postes que servirán de soporte a la valla, también la placa de piso del campamento y la cubierta.

El **CONTRATISTA** deberá tener en cuenta las instalaciones provisionales de agua potable, energía, teléfono y alcantarillado. La UTP suministrará los servicios en aquellos casos que le sea posible, sin embargo la conexión, mantenimiento y retiro de estos materiales, al igual que los consumos, los cuales serán medidos, correrán por cuenta del CONTRATISTA. El contratista suministrara e instalará los medidores de servicios públicos. En el sitio de las obras no se cuenta con agua de acueducto constante, por tal razón el CONTRATISTA deberá prever almacenamiento y presión constante.

El **CONTRATISTA** debe entregar a la Universidad Tecnológica de Pereira todos los sitios en el mismo estado que lo encontró al iniciar los trabajos. La UTP se reservará el derecho de conservar los materiales incluidos en este ítem.

**MEDIDA Y PAGO** El pago por esta actividad será GLOBAL, este incluye la valla, los materiales, mano de obra y equipo, necesarios para la construcción al igual que el retiro una vez se finalice las obras. Los materiales del campamento son propiedad de la universidad, en caso de que la UTP manifieste el deseo de quedarse con el completo o partes de él, el contratista lo desmontará y trasladará las partes donde la universidad lo indique.

### **1,07 Campamento para herrería, taller y/o carpintería**

**m<sup>2</sup>**

El campamento para herrería, taller y/o carpintería deberá comprender:

- a) Almacén para hierro y bancos de figuración, los cuales deben ser cubiertos, al igual que los bancos de carpintería y almacenamiento de formaletas.
- b) Se deberá tener portería

El sitio para almacenamiento de materiales pétreos estará a la intemperie, igual que las instalaciones para concreto y la portería.

El piso de estas instalaciones deben ir en concreto de 17.5 Mpa. La cubierta deberá ser en teja de fibrocemento y las paredes rígidas con material distinto a esterilla.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las instalaciones provisionales de agua potable, energía, teléfono y alcantarillado, instalación de unidad sanitarias para el uso del personal que laborará en la

obra. La UTP permitirá la conexión a los servicios en aquellos casos que le sea posible, sin embargo la conexión, mantenimiento y retiro de estos materiales, al igual que los consumos, los cuales serán medidos, correrán por cuenta del CONTRATISTA. El contratista suministrara e instalará los medidores de servicios públicos.

El CONTRATISTA debe entregar a la Universidad Tecnológica de Pereira todos los sitios en el mismo estado que lo encontró al iniciar los trabajos. La UTP se reservará el derecho de conservar los materiales incluidos en este ítem.

**MEDIDA Y PAGO** El pago por esta actividad será por metro cuadrado, este incluye, los materiales, mano de obra necesaria para su construcción y equipo, al igual que el retiro, desmonte y demolición una vez se finalicen las obras. Los materiales constitutivos del campamento son propiedad de la universidad, en caso de que la UTP manifieste el deseo de quedarse con el completo o partes de él, el contratista lo desmontará y trasladará las partes donde la universidad lo indique.

### **1,08 Planeación de obra**

**g1b**

Se ejecutará una etapa de planeación previa, en coordinación con la interventoría y la Universidad; dentro de esta, el contratista deberá entregar EL PLAN DETALLADO DE TRABAJO utilizando el programa Microsoft office project o uno similar donde se muestre la secuencia lógica de ejecución de las diferentes actividades.

Como resultado se deben entregar:

- Estructura detallada de trabajo denominada E.D.T o W.B.S. (por capítulos).
- Diagrama de Gantt. Se debe mostrar como mínimo:
  - Nombre de la actividad
  - Cantidad a ejecutar de cada actividad
  - Unidad
  - Duración
  - Ruta crítica
  - Inicio temprano
  - Fin temprano
  - Inicio tardío
  - Fin tardío
  - Holguras y flotaciones
  - Precedencias
- Volumen de obra que se ejecutará semanalmente
- Programa de inversión semanal
- Programas detallados de utilización de todo el recurso humano, herramienta, equipo, y materiales (Hoja de utilización de recursos)
- Modelo de aseguramiento de la calidad.
- Manual detallado de procedimiento y equipo de seguridad para la ejecución de los trabajos.
- Programa de salud ocupacional (panorama de factores de riesgo y reglamento de seguridad industrial)
- La conformación del comité paritario debe ser entregada dentro de la primera semana de trabajo.

- Manual detallado para manejo medio ambiental; permisos y autorizaciones ambientales.
- Plan de manejo de anticipo y flujo de fondos de la obra, en el cual se debe plantear el flujo de fondos de la universidad, incorporando pago de anticipo y pagos parciales de obra. En el diagrama de flujo se debe mostrar claramente el flujo mes a mes y el acumulado para cada uno.
- Hoja de vida del personal directivo y profesional de la obra, los cuales después de aceptados por la UNIVERSIDAD solo podrán ser cambiados adjuntando la renuncia expresa del interesado, a las hojas de vida se les debe anexar copia del documento de identidad, de la tarjeta profesional y de los certificados de experiencia específica.

En la preparación del plan detallado de trabajo, el contratista deberá tener en cuenta las especificaciones de la obra, las condiciones particulares del sitio, de adquisición, montaje, traslado de materiales o equipos, y los permisos necesarios.

**MEDIDA Y PAGO:** Se cancelará un valor global por el concepto de planeación de obra. (GL). Se hará el 100% del pago una vez cumplido, y a satisfacción de la interventoría, con la totalidad de la documentación arriba solicitada.

#### **1,10 Retiro de adoquín peatonal (adoquín y arena) m<sup>2</sup>**

Comprende el desmonte manual de la estructura de adoquín (unidades de mortero y de la arena) y su disposición para su reinstalación posterior.

**MEDIDA Y PAGO.** Esta actividad se cancelará como medida por metro cuadrado de las áreas intervenidas, una vez sea recibida por la interventoría. En la actividad se deberá tener en cuenta la mano de obra, herramienta, equipos y demás recursos para su correcta ejecución.

#### **1,11 Reinstalación adoquín peatonal m<sup>2</sup>**

Comprende la instalación manual de la estructura de adoquín (unidades de mortero y de la arena) y su disposición para su reinstalación posterior.

**MEDIDA Y PAGO.** Esta actividad se cancelará como medida por metro cuadrado de las áreas intervenidas, una vez sea recibida por la interventoría con los mismos criterios finales del ítem referido a construcción de pavimento en adoquín en el capítulo de exteriores. En la actividad se deberá tener en cuenta la mano de obra, herramienta, equipos, arena faltante y demás recursos para su correcta ejecución. Se deberá incluir además el retiro del material sobrante y la señalización a que haya lugar.

#### **1,12 Desmonte de antepecho en superboard (rampa peatonal) m<sup>2</sup>**

Comprende el desmonte manual de las placas de superboard y de la estructura de soporte de los muros antepechos localizados en la rampa peatonal y/o de los lugares adicionales que puedan presentarse en el desarrollo del proyecto y que sean indicados por el interventor; comprende además, el transporte interno en la obra de estos materiales y la disposición en el almacén, hasta ser entregados al interventor.

**MEDIDA Y PAGO.** Esta actividad se cancelará como medida por metro cuadrado de las áreas intervenidas. Se deberá incluir además el retiro del material sobrante fuera de la obra y la señalización a que haya lugar. En el precio se incluirán todos los recursos necesarios para su correcta ejecución.

### **1,13 Cerramiento en lamina de zinc lisa**

**m**

Comprende las labores de cerramiento de las rampas y en aquellos sitios que indique la interventoría con lámina de zinc de primera calidad a la cual se le colocara una franja de pintura reflectiva como distintivo de visualización.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva para el cerramiento en lamina de zinc es el área en metros lineales, conservando la altura de la lamina ( $h=2.2$  o  $2,4$  m). La distribución de los postes será tal que la lamina no se deforme con el viento o retorcimiento (cada 60 cm). El pago será por metro lineal de cerramiento y se deberá incluir el desmonte al final de la obra hasta el sitio indicado por la interventoría dentro de los predios de la universidad, de manera ordenada al entregárselo a la interventoría y, el mantenimiento en buen estado durante el desarrollo de la obra. Es importante que si la Universidad no requiere de este material, el contratista deberá retirarlo de manera definitiva de la obra para lo cual considerara el costo respectivo dentro del precio unitario. Se incluirá también una franja de pintura reflectiva de mínimo 30 cm de ancho.

### **2,01 Excavación en tierra hasta 3 m.**

**m<sup>3</sup>**

Comprende las labores de remoción de tierra y material común seco, por medios manuales con herramientas menores. Se considera seco el material cuando su humedad natural es inferior a la del límite de adherencia y no hay flujo o afloramiento de agua dentro de la brecha, ni empozamiento de la misma por esta causa.

Se deberá impedir mientras se haga la excavación que aguas lluvias o de cualquier índole se alojen en esta, pues los costos que pueda generar la utilización de motobomba correrán por cuenta del contratista. En los casos que ingrese agua a las excavaciones y este hecho sea imputable al contratista, los mayores costos derivados de esta omisión serán por su cuenta.

Para las excavaciones en caso de que el terreno sea inestable, el contratista deberá considerar para efectos del costo, el entibado por seguridad de la obra y del personal.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el volumen en M<sup>3</sup> medido en el sitio, producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. En el costo se deberá considerar la herramienta, mano de obra, señalización, trasiego hasta el sitio de cargue en volqueta, entibado y demás recursos para su correcta ejecución.

### **2,02 Excavación mecánica**

**m<sup>3</sup>**

Comprende las labores de remoción de tierra y material común seco, por medios mecánicos con ayuda de retroexcavadora, cargador o equivalente. Corresponde en general las excavaciones de exteriores, el banqueo para zapatas y demás que a juicio del interventor no puedan ser excavadas manualmente.

La medida efectiva es el volumen en  $m^3$ , producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. Se paga el volumen medido en banco.

Se debe ejecutar con retroexcavadora al menos hasta una profundidad de 0.15 Mt por encima del nivel final de cimentación incluido el solado. La excavación restante se ejecutará en forma manual la cual se pagara con el ítem correspondiente.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el volumen en  $M^3$ , producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. Se paga el volumen medido en banco o en el sitio. Es muy importante tener en cuenta que la localización de la excavación deberá ser aprobada por la interventoría. Esto con el fin de no hacer sobre excavaciones las cuales de presentarse deberán ser asumidas por el contratista. En el costo se deberá considerar la herramienta, mano de obra, señalización, trasiego hasta el sitio de cargue en volqueta, entibado y demás recursos para su correcta ejecución.

### **2,03 Excavación en basura**

$m^3$

Comprende las labores de remoción MECANICA de material descompuesto o en proceso de descomposición, y material procedente de rellenos sanitarios y demás material solido distinto al material granular. Esta excavación deberá hacerse por medios mecánicos. Se considera basuras cuando en la excavación se observen capas de desperdicios creadas por el hombre y todo aquel material distinto al granular.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el volumen en  $M^3$ , producto de las dimensiones en planta multiplicada por el espesor de la capa de basura encontrada, es decir, medida en el sitio. En el precio se deberá considerar todos los costos de mano de obra, herramienta, señalización, trasiego hasta el sitio de cargue en volqueta, entibado y demás recursos para su correcta ejecución. En el análisis del precio se debe tener en cuenta el retiro de una capa vegetal entre 25 y 30 cm. Una vez conformado el terreno se deberá hacer una excavación de drenaje de la zona mediante zanjas según indicación de la interventoría. El costo de dichas zanjas deberá incluirse dentro del precio unitario de esta actividad.

### **2,04 Afirmado compactado para pisos**

$m^3$

Se refiere a las obras necesarias para sustituir suelo natural por material de mejores especificaciones y capacidad de soporte para establecer y fundar la placa de contrapiso según lo definido en los planos respectivos.

Se deberá controlar la humedad del material, el cual deberá estar libre de materia orgánica y de otros contaminantes externos que impidan la compactación que se requiere.

Materiales.

Para la construcción de afirmados, los materiales serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras

sustancias objetables. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material. Los requisitos de calidad que deben cumplir los afirmados, se resumen en la tabla siguiente:

De los materiales para afirmados.

CAPA	PARTICULAS FRACTURADAS MECÁNICAMENTE (Agr. Grueso)	DESGASTE LOS ÁNGELES	PERDIDAS ENSAYO DE SOLIDEZ EN		INDICES DE APLANAM. Y ALARGAM.	C. R.	B. I. P.	EQUIV. ARENA
			Sulfato Sodio	Sulfato de Magnesio				
Norma INV	E-227	E-218 Y E-219	E-220	E-220	E-230	E-148	E-125 Y E-126	E-13
AFIRMADO		50% máx.	12% máx.	18% máx.			4-9	

Nota: Para el afirmado se exige una compactación mínima del 95% referida al ensayo del Próctor Modificado.

El material deberá ajustarse a los límites de gradación de la tabla 7.

Tabla 7: Límites de gradación para afirmados.

TAMIZ	% QUE PASA
2"	100
1½"	70-95
¾"	45-80
#4	15-70
#40	5-30
#200	0-15

### Condiciones para el recibo de los trabajos.

- Controles.

Durante la ejecución de los trabajos, la INTERVENTORIA adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de la fase de experimentación.
- Solicitará ensayos de compactación en el laboratorio.
- Verificar la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas

de agregado grueso, siempre que ello sea necesario. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construido de acuerdo con el proceso constructivo aplicado.

- Tomará medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.

Tanto las condiciones de recibo como las tolerancias para las obras ejecutadas, se indican en las especificaciones correspondientes. Todos los ensayos requeridos para el recibo de los trabajos especificados, estarán a cargo del constructor. Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORIA y a satisfacción de ésta.

El control de la compactación se hará por medio de ensayos de densidad en el terreno y en sitios escogidos por la INTERVENTORIA y cada vez que éste lo crea necesario.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá el material en metros cúbicos después de colocado y compactado en su posición final. Se tendrá en cuenta que el espesor mínimo para base de pisos será de 10 cm. En el precio se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra, equipo vibratorio, herramienta, combustible, material granular para la base y demás recursos para el correcto desarrollo de la actividad.

<b>2,05 Lleno con material seleccionado de excavación</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>2,06 Lleno con material seleccionado de préstamo (transportado)</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Se refiere a llenos alrededor de cimientos, zanjas para tubería y terraplenes necesarios para alcanzar niveles de colocación de material seleccionado. Los terraplenes o rellenos se construirán de acuerdo con los alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos u ordenadas por el interventor de Obra.

El material para el relleno se podrá obtener de la excavación de las estructuras, obras accesorias, y préstamo previamente autorizado por la interventoría; su tipo, cantidad y método de colocación deberán ser aprobados por el Interventor, sin embargo el lleno de campo abierto como terraplenes deberá compactarse por medio mecánico con vibrador autopropulsado, su colocación se hará en presencia y con la aprobación del Interventor. En el momento en el cual la interventoría considere que el material proveniente de las excavaciones de la obra no tengan la calidad satisfactoria o cuando este material sea insuficiente, el contratista deberá suministrarlo.

#### Materiales a cargo del Contratista

Los materiales deberán estar de acuerdo en un todo con las siguientes normas y de conformidad con los alineamientos perfiles y secciones que indiquen los planos. Los rellenos se construirán por capas sucesivas máximo de 0.10 m y en todo el ancho que señale la correspondiente sección transversal. Cada capa debe compactarse completamente antes de colocar la capa siguiente. Cuando se usan piedras en el relleno, estas deberán distribuirse cuidadosamente y los intersticios entre ellos deben llenarse con el material mas fino tendiendo a formar una capa densa y compacta. En los últimos centímetros no deben colocarse ni piedras ni terrones que se rompan fácilmente.

Ninguna capa debe tener más de 10 centímetros de espesor compacto por todo el ancho de la sección. Cuando el relleno deba colocarse sobre cualquier tipo de piso existentes, este debe escarificarse lo suficiente para obtener una adherencia perfecta entre el piso y el relleno. En todo caso deben tomarse las precauciones necesarias para que el método de construcción adoptado no cause esfuerzos indebidos a ninguna estructura y para evitar deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque. En el sistema constructivo y en la forma de pago de los ITEMS, el lleno debe ser conformado sin baches y con pendientes adecuadas que permitan la salida del agua.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá el material en metros cúbicos después de colocado y compactado en su posición final. Se paga el volumen medido del espacio a llenar, diferenciando los volúmenes y precios entre el material resultante de las excavaciones en la obra y de los volúmenes suministrados y transportados por el contratista. Para el precio del ítem con material transportado se deberá considerar el suministro del material de lleno el cual será aprobado previamente por la interventoría. Para ambos ítems considerar mano de obra, herramientas, equipos y demás recursos para su correcta ejecución.

**2,07 Retiro de sobrantes**

**m<sup>3</sup>**

**2,08 Retiro de basuras**

**m<sup>3</sup>**

#### DESCRIPCION

Todo el material resultante de las demoliciones y desmontes a realizar en la obra se cargará y transportará al sitio dispuesto como botadero. Cuando el material sea proveniente de excavaciones la cantidad a pagar será la medida en banco. El sitio dispuesto como botadero será previamente aprobado por la Interventoría. El botadero usado fuera de la obra debe estar autorizado por la entidad competente, y el acarreo interno se encuentra contemplado en la actividad respectiva.

El material podrá ser cargado por cualquier sistema mecánico o manual a los equipos encargados del transporte.

**MEDIDA Y PAGO** La unidad de medida será el metro cúbico (M3) El precio a pagar incluye todos los gastos por concepto de carga, retiro, derechos de botadero, licencias, seguros y demás recursos directos e indirectos para su correcta ejecución. La medida efectiva es el volumen en m3, producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. No se pagarán volúmenes multiplicados por factor de expansión el cual deberá ser considerado por el constructor en su análisis de precios unitario.

En el precio unitario del retiro de Basuras se deben tener en cuenta los costos del botadero.

### 3 ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO

#### CONCRETOS

El concreto debe ser concreto premezclado certificado. La mezcla no puede vaciarse temporalmente sobre el pavimento de las vías o en las estructuras, salvo autorización de la INTERVENTORIA. No se

debe permitir el uso de mezclas que tengan más de treinta (30) minutos de haber sido preparadas, salvo sin tienen el aditivo respectivo certificado por la central de mezclas teniendo en cuenta que dichos aditivos serán por cuenta del contratista.

Dentro del análisis de precio el contratista debe considerar el costo de los ensayos necesarios para comprobar que los materiales se ajustan a las especificaciones anotadas, y en caso que los concretos no cumplan la resistencia solicitada, ensayos mas complejos que sirvan de base para toma de decisiones.

## NORMAS GENERALES DE LOS CONCRETOS

Las estructuras de concreto se construirán en todo, de acuerdo con los planos estructurales. El concreto para las estructuras de 24.5 Mpa. Será EXCLUSIVAMENTE PREMEZCLADO DE PLANTA, se permite el vaciado de los complementos de los elementos de la estructura con la mezcla presentada en el diseño de mezclas, siempre y cuando el contenido de cemento sea de 380 Kg. por metro cúbico como mínimo.

Deben cumplir

lo estipulado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente – Ley 400/97 - Decreto 33/98 –NSR - 98.

## DESCRIPCION

El trabajo cubierto en ésta sección comprende la ejecución de las obras en concreto simple y reforzado de la estructura completa.

## MATERIALES

### 1. Cemento:

El cemento de todo concreto será del Pórtland tipo 1 que cumpla con las normas de ICONTEC 121, 321. Sólo una marca de cemento se usará en cada estructura y deberá ser el mismo utilizado en el diseño de la mezcla. Cualquier cambio del cemento requerirá hacer un nuevo diseño de mezcla.

Será necesario presentar a la INTERVENTORIA con tres días de antelación al uso del cemento los diseños de las mezclas y los ensayos de las pruebas de laboratorio con los resultados de los concretos realizados con las mezclas diseñadas.

Para caso de los Concretos que provienen de Centrales de mezclas el CONTRATISTA presentará a la INTERVENTORIA el tipo de la mezcla y los aditivos que se utilizaran para el manejo y colocación de los Concretos y resultados de concretos a los 28 días con las mezclas que se usaran.

El cemento no podrá utilizarse si ha sufrido un principio de hidratación. De todos modos los cementos que tengan más de veinte (20) días de almacenamiento solo podrá ser utilizado previa aprobación de la INTERVENTORIA.

El cemento en saco deberá almacenarse en una zona aprobada por la INTERVENTORIA, y en arrumes de no más de 12 sacos de altura. El primer arrume debe quedar apoyado sobre madera que debe tener una separación de al menos 7 cm. del piso de Concreto de la Bodega.

## 2. Agregado Grueso:

El agregado grueso consistirá en piedra triturada o grava de río y estará compuesto de partículas duras, recias y durables y exentas de piedra desintegrada, sales, álcalis, materiales orgánicos y revestimientos adheridos. El agregado deberá estar bien gradado entre los límites estipulados y deberá conformarse a los siguientes requisitos:

Porcentaje Total en peso retenido en los tamices de aberturas cuadradas:

Tamaño	1 ½"	1"	¾"	⅜"	No.4	No.8
Tipo 1	0-5	10-25	30-60	45-75	80-95	95-100
Tipo 2	0	0-5	10-25	30-60	75-95	95-100
Tipo 3	0	0	0-5	25-50	75-90	95-100

El desgaste del agregado grueso según normas ICONTEC 93 y 98, no deberá ser superior a 35%. Además el material debe cumplir las normas ICONTEC 174 "Especificaciones de los agregados para concretos". El tamaño máximo del agregado no deberá ser mayor que 1/5 de la menor dimensión entre formaletas, un tercio del espesor de las losas, ni ¾ del espacio mínimo libre entre las varillas de refuerzo. La INTERVENTORIA podrá autorizar tamaños mayores si en su concepto la trabajabilidad y los métodos de consolidación del concreto son tales que éste puede colocarse sin que quede con hormigueros o vacíos. En ningún caso el tamaño máximo será de dos (2) pulgadas.

## 3. Agregado Fino:

El agregado fino consistirá en arena. La gradación del agregado fino deberá mantenerse razonablemente uniforme, deberá componerse de granos de material silíceo, limpio, duro, fuerte, recio, durable y desprovisto de revestimientos que sean el producto de la desintegración natural de la roca o que provenga de la desintegración de la roca arenisca o conglomerado friable. Las sustancias deletéreas presentes no podrán exceder del 1%. La arena deberá estar exenta de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

En cualquier caso la interventoría podrá solicitar el ensayo de contenido de materia orgánica, equivalente arena o cualquier otro tipo de ensayo que considere necesario.

La gradación de la arena natural según el análisis de tamices deberá conformarse con los siguientes requisitos:

TAMIZ	% QUE PASA MINIMO	(EN PESO MAXIMO)
3/8	100	-

No. 4	95	100
No. 16	50	85
No. 50	10	30
No. 100	2	18
No. 200	-	5
Módulo de finura	2.5	3.1

Las muestras preparadas con el agregado fino, deberán tener no menos del 95% de la resistencia a la tensión y a la comprensión obtenidas con el mortero de las mismas proporciones y consistencia, fabricado con el mismo cemento y arena "Standard de Ottawa", resistencia medida según el ensayo de resistencia de mortero a las edades de 7 a 28 días.

Las arenas deberán cumplir con las normas ICONTEC 174 "Especificaciones de los agregados para concreto".

La forma de las partículas deberá ser esférica o cúbica no admitiéndose en ningún caso partículas alargadas o planas. Esto mismo se dice de las gravillas.

Como particularmente planas o alargadas se definen aquellas cuya dimensión máxima sea mayor de cinco (5) veces la dimensión mínima.

Para el caso de los concretos realizados en obra, los agregados se pesarán antes de ser llevados a la Mezcladora.

#### 4. Almacenamiento de agregados:

Los diferentes tamaños y clases de agregados se mantendrán separados de manera que no se mezclen entre sí. El almacenamiento y manipulación de los agregados se hará en forma tal que se evite la segregación de los mismos y su contaminación con materiales extraños.

#### 5. Agua:

El agua que se utilice en la fabricación de concreto o mortero como también el proceso de curado, deberá ser fresca, razonablemente limpia, exenta de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, limos, aceites, materia orgánica y otras impurezas.

El INTERVENTOR podrá solicitar análisis químicos del agua a utilizar.

#### 6. Aditivos:

Fuera de los contemplados específicamente para estructuras particulares, para la utilización de aditivos, pegantes o químicos para curados, deberá contarse previamente con la autorización de la INTERVENTORIA.

Los aditivos deben cumplir con la norma Colombiana de Construcciones Sismo-Resistentes NSR-98 y las normas ICONTEC 1299 ASTM C-260, C-618 y C-494.

En elementos de concreto reforzado no se autorizará utilizar aditivos que contengan cloruro de calcio

u otras sustancias corrosivas.

No se permitirá la utilización de aditivos que lleguen al sitio de la obra en envases deteriorados, abiertos o en empaques marcados en forma diferente o cuya fecha de vencimiento haya caducado.

Si el contratista decide utilizar aditivos deberá contar con la aprobación de la interventoría y será por su cuenta.

## DISEÑO DE MEZCLAS

El contratista deberá presentar a la interventoría una muestra de los agregados que utilizará y entregará el diseño de mezclas correspondiente a cada resistencia y con los agregados propuestos, antes de iniciar los vaciados de Concreto.

Se deberán tener diseños para mezclas de 14 Mpa, 21 Mpa, 24.5 Mpa,

Las mezclas obtenidas de acuerdo a los diseños presentados se deberán ensayar antes de utilizarlas en las Estructuras de Concreto

Todas las mezclas realizadas en la obra deberán ser al Peso. Para cumplir con este requisito se deberá contar en la obra con dos basculas, en una de ellas se pesará la arena y en la otra la gravilla, de acuerdo a las proporciones de los pesos del diseño de mezclas presentado. Siempre deberá prevalecer lo indicado al inicio de un mínimo de 380 kilogramos de cemento por cada metro cúbico de concreto.

## ENSAYOS DE MATERIALES

La INTERVENTORIA podrá ordenar los ensayos necesarios para comprobar que los materiales se ajusten a las especificaciones anotadas y el costo de éstos debe estar incluido en los análisis de precios.

Se tomarán como mínimo 9 cilindros de 6" de diámetro y 12" de altura por cada 20 m<sup>3</sup> o día de vaciado. Para ensayarse 3 a los siete días, 3 a los veintiocho días y 3 para testigos.

El CONTRATISTA dentro de un programa de calidad deberá implementar el control, el manejo, conservación, numeración, almacenaje, transporte y ensayos de los cilindros y deberá poner una persona responsable para su control ya que la Interventoría dependerá de los resultados de las muestras para las decisiones del recibo de las estructuras. Por este motivo es obligatoria la realización de planillas de control de los cilindros, las cuales deben ser consecuentes con los resultados de laboratorio, como mínimo debe presentar, fecha de la toma, número de la muestra, ubicación del concreto dentro de la estructura, resistencia requerida, fechas de ensayo (7, 28 y 45 días).

## CLASES DE CONCRETO

### 1 Solados de limpieza - Concreto Clase 1:

Es el concreto simple para solados el cual deberá tener una resistencia a la compresión no menor de 14 Mpa a los 28 días después de vaciado y debe prepararse con una cantidad de 200 kg. de cemento

por m<sup>3</sup> de mezcla.

## 2 Anillos de los caissons - Concreto Clase 2

Es el concreto simple utilizado para el vaciado de los anillos de los caissons en los sitios indicados en los planos o por el Interventor y cuya resistencia a la compresión no será menor de 21 Mpa a los 28 días después de vaciado y debe prepararse con una cantidad mínima de 350 kg. de cemento por m<sup>3</sup> de mezcla.

## 3 Estructura propiamente dicha - Concreto Clase 3:

Debe ser concreto certificado de planta premezclada, se trata de el concreto simple utilizado para estructuras en los sitios que así lo requiera según lo indicado en los planos o por el INTERVENTOR y cuya resistencia a la compresión no será menor de 24.5 Mpa a los 28 días después de vaciado, con una cantidad mínima de 380 Kg. de cemento por M<sup>3</sup> de mezcla.

## FORMALETAS Y CIMBRAS

### 1. Materiales:

La madera que se usará en la construcción de formaletas para la estructura de concreto a la vista será TABLILLA MACHICHEMBRADA y los empates deben pulirse posteriormente, la colocación de los tableros de fondo debe ser aprobada por la INTERVENTORIA. Deberá estar exenta de combas, abultamientos y nudos flojos; deberá ser sana y de espesor uniforme. Los empates entre elementos de formaleta deberán tener continuidad en ambos sentidos.

El material de las formaletas se podrá usar por segunda vez siempre que se haya limpiado cuidadosamente y no presente abultamientos ni combaduras. Los puntales podrán ser de guadua, madera o metálicos.

### 2. Diseño:

El CONTRATISTA deberá elaborar los diseños y planos de formaletas teniendo en consideración entre otros los siguientes factores:

Velocidad y método de colocación de concreto, cargas de construcción que comprenden la carga muerta más una carga viva de 300 K/M<sup>2</sup>. La cimbra que se usa para soportar las formaletas se deberá apoyar en durmientes que se asientan en fundaciones firmes. La cimbra se construirá de tal modo que no ocurran asentamientos apreciables ni deformación de las formaletas cuando el concreto se vacíe en ellas.

El CONTRATISTA antes de iniciar la construcción de la formaleta deberá presentar a la Interventoría para su revisión los planos y diseños, lo cual no exime al contratista de su responsabilidad total para la estabilidad de ésta. No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto de elementos estructurales con formaletas cuyo diseño y construcción no hayan sido aprobados por la Interventoría.



Las proporciones de los ingredientes del concreto deberán determinarse de acuerdo con los artículos siguientes para producir una mezcla que tenga la trabajabilidad, durabilidad, resistencia y demás características requeridas. La mezcla deberá tener una trabajabilidad que permita la adecuada consolidación en las esquinas y ángulos de las formaleas y alrededor del acero de refuerzo, con los métodos de colocación y compactación utilizados en el trabajo pero sin que ocurra segregación de los materiales ni demasiada exudación de agua en la superficie.

## 2. Resistencia:

La resistencia especificada del concreto para cada parte de la estructura será la indicada en los planos y/o especificaciones. Los requisitos de resistencia se basarán en la resistencia a la compresión a los 28 días.

Los cilindros de prueba se harán y curarán de acuerdo con el método corriente de hacer y almacenar muestras para prueba de compresión de concreto en el campo. Designación: C31-69 de la ASTM y en acuerdo con las normas ICONTEC 550 "Cilindros de concreto tomados en las obras para ensayos de compresión, elaboración y curado". Estos se ensayarán de acuerdo con las siguientes normas ICONTEC 504 "Refrendado de cilindros concreto ", 673 "Ensayo de resistencia a compresión de cilindros normales de concreto ", y 1377 " concreto. Elaboración y curado de muestras en el laboratorio".

## 3. Asentamientos del Concreto Simple:

El concreto simple deberá proporcionarse de modo que tenga un asentamiento acorde con la sección de la estructura o sitio de colocación. El CONTRATISTA de acuerdo con la INTERVENTORIA fijará los criterios al respecto, lo cual se logrará con el uso de aditivos plastificantes y nunca por aumento de agua en la mezcla.

Las pruebas se deberán hacer ciñéndose al "Método usual de la prueba de asentamiento para la consistencia del concreto de cemento Portland". Designación C-143-30 de la ASTM y normas técnicas ICONTEC 454 " concreto fresco toma de muestras", 396 "Métodos de ensayo para determinar el asentamiento de concreto".

## 4. Determinación de las proporciones:

Antes de la iniciación de los trabajos y una vez aprobados por el INTERVENTOR los materiales propuestos por el CONTRATISTA, éste deberá ejecutar diseños de las mezclas y someterlos a la aprobación del INTERVENTOR. La aprobación dada por él INTERVENTOR al diseño de la mezcla, ejecutado por el CONTRATISTA, no eximirá a éste de su responsabilidad por la obtención de la calidad especificada para el concreto de la obra.

El diseño de la mezcla comprenderá la determinación de las proporciones en peso de los ingredientes del concreto y deberá hacerse por el Método de las mezclas de prueba, de acuerdo con la sección C.4.3 parágrafo C.4.3.2.2 del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes (Decreto 33/98).

Se preparan mezclas de ensayo con proporciones y consistencia adecuada para el trabajo, usando al

menos tres relaciones agua cemento diferentes, que produzcan un intervalo de resistencia que comprenda la requerida para la obra. Las mezclas de ensayo se diseñarán de manera que tengan un asentamiento dentro de los límites permitidos.

Para cada relación agua - cemento se fabricarán y curarán al menos tres cilindros para cada edad de ensayo, por el método AASHTO T 126.

Los cilindros se ensayarán a la compresión a los 28 días. Por el método AASHTO T 22 y de acuerdo a las normas ICONTEC 1377.

De los resultados de los ensayos se dibujará una curva que muestre la dependencia entre la relación agua-cemento y la resistencia a la compresión. De ésta curva se escogerá la relación agua-cemento a usar en el concreto para que éste tenga la resistencia promedio requerida para que se cumplan los requisitos de resistencia especificados. La resistencia del diseño deberá ser al menos un 20% mayor que la resistencia especificada del concreto. El contenido de cemento y las proporciones de la mezcla a usar, deberán ser tales que ésta relación agua-cemento no se exceda cuando el asentamiento sea el máximo permitido. El contenido de agua se expresará con base en agregados saturados con superficie seca. Además debe presentar recomendaciones para dosificación de la mezcla para diferentes porcentajes de humedad de los agregados.

#### EQUIPOS PARA PRODUCCION Y COLOCACION DE CONCRETO

Todo el equipo y herramientas para la mezcla, colocación y consolidación del concreto requerirán la aprobación de la INTERVENTORIA en cuanto a diseño, capacidad y condiciones mecánicas. La balanza para pesar los ingredientes de la mezcla deberá tener una precisión de 100 grs. por lo menos. Deberá ser del tipo de brazo o de cuadrante sin resortes, y el CONTRATISTA deberá calibrarla cuando lo exija el INTERVENTOR.

Las mezcladoras deberán ser de un diseño tal que produzcan una mezcla homogénea de características uniformes. No podrán emplearse mezcladoras con una capacidad inferior a la correspondiente a un saco de cemento.

Los vibradores serán de tipo interno, con frecuencia mínima de 10.000 impulsos por minuto y capacidad de afectar visiblemente una mezcla con asentamiento de 2.5 cm. a una distancia de por lo menos 45 cm. desde el vibrador.

#### PRODUCCION Y TRANSPORTE DE LA MEZCLA

Los ingredientes de la mezcla deberán dosificarse por peso de acuerdo con las proporciones establecidas en el diseño de la mezcla aprobado por el INTERVENTOR. El agua podrá medirse por volumen. La precisión de las medidas deberá estar dentro del 1%. Al dosificar los agregados deberá tenerse en cuenta la humedad libre de éstos, la cual deberá determinarse y deducirse de la cantidad de agua a incorporar en la mezcla.

No podrán utilizarse materiales de fuentes distintas o de características diferentes de las de los materiales aprobados, sin que antes la INTERVENTORIA haya aprobado el uso de tales materiales y el correspondiente diseño de la mezcla. La producción y el suministro de mezcla en la obra deberán efectuarse en forma continua de manera que no se interrumpa el proceso de colocación del concreto.

Los intervalos entre las entregas de la mezcla en la obra no podrán exceder de 30 minutos.

Las mezcladoras deberán operarse a la capacidad y con el número de revoluciones por minuto especificadas por el fabricante. En ningún caso podrá mezclarse el concreto a mano. No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de media hora de haber sido mezclado o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados, ni podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua. Todas las operaciones de dosificación y mezclado deberán ejecutarse bajo la supervisión de la INTERVENTORIA. Parte del agua deberá entrar en la mezcladora antes que el cemento y los agregados.

El resto del agua deberá entrar en la mezcladora en forma continua, en un período que podrá extenderse hasta el final del primer cuarto del tiempo especificado para el mezclado. El tiempo del mezclado se contará a partir del instante en que termine la introducción en la mezcladora del cemento y los agregados y será el mínimo necesario para obtener una mezcla homogénea, pero no será menor de un minuto y medio para mezcladoras de una capacidad de un saco de cemento. El tiempo mínimo de mezclado se aumentará en 15 segundos como mínimo por cada saco de cemento adicional de la capacidad mezcladora.

El transporte del concreto desde la mezcladora hasta el lugar final de colocación debe hacerse por procedimientos que eviten la segregación o pérdida de material.

El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni interrupciones excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

## COLOCACION

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que el INTERVENTOR haya aprobado la construcción y preparación de las formaletas, la colocación de acero de refuerzo y redes de servicios, el equipo y elementos necesarios para la colocación, consolidación, acabados y curado del concreto. En el caso de fundaciones se requerirá la aprobación de las excavaciones por parte de la INTERVENTORIA. El CONTRATISTA deberá comunicar a la INTERVENTORIA con anticipación de 24 horas su intención de iniciar los vaciados. El contratista debe notificar por escrito y con suficiente anticipación (mínimo 24 horas) cuando esté listo para vaciar el concreto en cualquier sitio con el fin de que el interventor pueda inspeccionar. Además el contratista no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado solamente hasta que haya sido revisado y aprobado por escrito por el interventor.

El concreto se depositará en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla y por métodos que eviten la segregación de los agregados y el desplazamiento de acero de refuerzo y de las redes de servicio. La colocación se hará siempre que sea posible, en capas horizontales de espesor no mayor a 30 cm. Cuando se coloque el concreto sobre una fundación, debe estar limpia y húmeda y sin agua estancada en ella.

Cada capa se colocará y se consolidará antes que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en caso de juntas de construcción horizontales. La consolidación del concreto se hará con vibradores del tipo aprobado. Se usarán suficientes vibradores para producir la consolidación del concreto dentro de los 15 minutos después de su colocación. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos, de textura adecuada en las caras

expuestas y de máxima consolidación. Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación en distancias tan grandes que se causen segregación.

La aplicación de los vibradores se hará en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble del radio en el cual la vibración sea visiblemente efectiva. La vibración deberá ser suficiente en duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que se cause segregación. La vibración deberá suplementarse con otros métodos de consolidación, cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y los ángulos donde sea poco efectivo el uso de los vibradores.

El concreto se colocará en forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos, especificadas o autorizadas por la INTERVENTORIA.

Las columnas de concreto se vaciarán en una sola operación continua cada tramo. El concreto soportado por columnas o muros sólo se colocará después de 12 horas de terminado el vaciado de éstas. Todo el concreto se colocará en luz diurna salvo que el CONTRATISTA utilice un sistema de iluminación artificial aprobado por la INTERVENTORIA. A menos que se provea una adecuada protección al concreto, éste no deberá colocarse durante la lluvia. No se permitirá la caída libre del concreto de una altura mayor de 1.5 metros.

Cuando se suspenda la colocación de concreto se limpiarán las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de las formaletas en la parte aún no vaciada. Este trabajo se hará con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco. Antes de iniciar un nuevo vaciado en los elementos estructurales básicos, debe utilizarse un pegante de concreto fresco endurecido tipo Sikadur 32 Primer o similar.

## ACABADO Y REPARACIONES

Tan pronto como se retiren las formaletas se revisarán las superficies descubiertas y se repararán los defectos aceptados por la INTERVENTORIA.

Para el acabado de los concretos se deberá tener en cuenta para antes y después de vaciado las siguientes consideraciones:

- Los concretos serán revisados con codal y plomada.
- Toda protuberancia debe ser picada hasta un nivel por debajo de la superficie final y antes de proceder a realizar la reparación se debe obtener la autorización del interventor por escrito en bitácora.
- La restauración se debe realizar con un mortero de reparación adecuado al espesor (capa gruesa o delgada). Como la superficie presentará un color diferente al del concreto ya instalado se deberá pintar el elemento completo es decir por todas sus caras.

Todos los huecos y los agujeros dejados por los tensores de las formaletas se rellenarán con mortero. Al reparar hormigueros aceptados por la INTERVENTORIA se picará el concreto en éstos para exponer los agregados y se cortarán los bordes perpendiculares a la superficie. Las superficies a resanar se humedecerán previamente, y cuando se haya evaporado el exceso de agua se les aplicará

con brocha una ligera capa de pasta adherente preparada con un aditivo imprimante tipo PRIMER.

Luego se aplicará el mortero de resane, el cual solo podrá ser mezclas con morteros de reparación tipo master flor 928, Sika grout o similar

En las superficies de concreto, deberán corregirse a satisfacción de la Interventoría, todas las irregularidades bruscas y rebabas producidas por defectos o mala colocación de las formaletas y que tengan un espesor de 1 mm.

Las superficies no formaleteadas que vayan a recibir llenos de tierra o concreto se enrasarán con regla de madera, de modo que quede con las cotas y pendientes requeridas y sin hormigueros, pero no necesitarán acabado con llana o palustre.

Las superficies no formaleteadas que no vayan a ser cubiertas con llenos de tierra o con concreto se enrasarán cuidadosamente utilizando reglas de madera o de metal, después de lo cual se verificará la regularidad de la superficie mientras el concreto esté aún en condición plástica, utilizando reglas aprobadas por el INTERVENTOR.

En superficies que hayan de quedar como superficies a la vista de rodadura de una calzada, se utilizará para control de superficie, una regla de 3 m de longitud que se pondrá en contacto con la superficie paralelamente al eje de la vía en puntos sucesivos y en toda la extensión del piso. Cualquier depresión o protuberancia que se encuentre al ensayar la superficie con la regla deberá ser corregida de inmediato. Tan pronto como la superficie se haya endurecido lo suficiente para obtener resultados satisfactorios y haya desaparecido el lustre producido por el agua, deberá ser alisada con llana de madera hasta obtener una superficie uniforme, durante el allanado se continuará la verificación de la superficie con regla y su corrección si fuere necesario. La superficie terminada no deberá presentar irregularidades mayores de 4 mm. al ser ensayada con la regla.

A las superficies de concreto que hayan de quedar como superficie de rodadura en una calzada se les dará el acabado especificado para pavimento de concreto de cemento.

La demolición o reparación del elemento de concreto quedará a juicio de la INTERVENTORIA, dependiendo del tamaño del daño y de la importancia estructural del elemento. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones serán de cuenta directa del CONTRATISTA, sin que ello constituya obra de reconocimiento adicional a cargo del CONTRATANTE, o sea motivo de prórroga en los plazos de ejecución pactados.

## CURADO Y PROTECCION

El concreto recién colocado deberá protegerse cuidadosamente del agua corriente, lluvia fuerte, tránsito de personas o equipos, vibraciones y de otras causas de deterioro.

Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un período no menor de siete (7) días, inmediatamente después de terminar su colocación. Se efectuará el curado mediante la aplicación de un líquido formador de membrana impermeable aprobado por la INTERVENTORIA que se utilizará de acuerdo con las especificaciones o recomendaciones del fabricante. En caso de que se rompa la membrana antes de la terminación del período de curado, la zona afectada, se reparará de inmediato con una nueva aplicación del producto de curado. Este método no deberá usarse en superficies sobre

las cuales deba colocarse posteriormente concreto u otro material que se deba adherir al concreto. En estos casos el concreto se mantendrá saturado con agua.

Inmediatamente después de retiradas las formaletas se someterán al curado en la forma antes especificada. En "CURADO Y PROTECCION". Todo concreto que no haya sido curado y protegido como se indica en estas especificaciones o como lo ordene el interventor no se aceptará y el interventor puede rechazarlo sin que el contratista tenga derecho alguno a reclamación.

## ENSAYO DEL CONCRETO

### 1. Resistencia:

El CONTRATISTA permitirá a la INTERVENTORIA o a sus delegados la toma de las muestras para determinar la resistencia del concreto que éste considere necesarias y en general por cada mezcla vaciada sin interrupción y sin variar la proporción de agregado. Se tomarán muestras de ensayo a compresión en cilindro Standard 6" x 12". Se tomarán 3 muestras de ensayo por cada 20 metros cúbicos de concreto mínimo, o cuando el INTERVENTOR lo considere necesario. Cada muestra estará compuesta de tres cilindros. El CONTRATISTA requerirá de un mínimo de 9 formaletas para cilindros y el cono para determinar el Asentamiento.

Los cilindros se curarán en obra y, tanto para el chequeo de Asentamiento como para la preparación de las muestras de compresión se retirarán del concreto los agregados de tamaño superior a 1.1/2" cuando se utilicen agregados gruesos que excedan este valor. Los cilindros deberán fabricarse y curarse de conformidad con la norma de ICONTEC 550. El CONTRATISTA deberá suministrar a su cuenta el número de moldes y cilindros necesarios para estos ensayos.

### 2. Asentamiento:

Durante las operaciones de vaciado se deberán hacer pruebas de asentamiento para determinar la consistencia de la mezcla. Las pruebas se deberán hacer ciñéndose al "Método usual de la prueba de asentamiento para la consistencia del concreto de cemento Pórtland". Designación C 143-39 de la ASTM y normas técnicas del ICONTEC 454 "concreto fresco, toma de muestras". 396 "Métodos de ensayo para determinar el asentamiento del concreto".

### 3. Evaluación de ensayos de resistencia:

Los resultados de resistencia efectuados con cilindro ensayados según las normas del ICONTEC 675 se evaluarán separadamente para cada clase de concreto. Podrá hacerse la evaluación, además separadamente para determinadas partes de la obra. La resistencia del concreto se considerará satisfactoria siempre que los promedios de las resistencias de cada tres muestras consecutivas sea igual a la resistencia especificada  $F'_c$ , o mayor, y ninguna muestra individual tenga una resistencia menor en más de 35 Kg. /cm<sup>2</sup>, que la resistencia especificada.

La resistencia de cada ensayo será el promedio de las resistencias de los tres (3) cilindros correspondientes ensayados a los 28 días. Si la resistencia de la muestra así calculada, fuera inferior a la resistencia especificada del concreto, la INTERVENTORIA a su juicio podrá tomar como resistencia

de la muestra la de los otros tres (3) cilindros los cuales se ensayarán en este caso a los 45 días.

En caso de no cumplir así la resistencia exigida, se puede apelar al ensayo sobre los núcleos extraídos de la zona en duda de acuerdo con las normas ASTM C-42. En tal caso deben tomarse tres (3) núcleos por cada ensayo de resistencia, ensayo que deberá solicitar el CONTRATISTA por escrito a la INTERVENTORIA.

Adicionalmente se deberá realizar prueba de resonancia de acuerdo a recomendación del ingeniero calculista, a fin de crear una correlación entre las dos pruebas.

Nota Tanto todos los materiales necesarios para las pruebas como los costos de estas pruebas son por cuenta del CONTRATISTA

#### ADITIVOS

El concreto para los dados, zapatas, vigas de fundación, pavimentos y pisos, se prepara con un aditivo tipo PLASTIMENT BV40 o similar al 0.3 % del peso del cemento utilizado para la mezcla respectiva.

El concreto para los muros de contención, y tanque de almacenamiento se debe preparar con un aditivo tipo PLASTOCRETE o similar al 0.5 % del peso del cemento utilizado para la mezcla respectiva.

Todos los demás elementos estructurales de concreto a la vista (vigas de amarre, vigas canal, columnas, etc.) se deberá adicionar un aditivo tipo SIKAMENT NS o similar con un dosificación del 1% del peso del cemento utilizado para la misma.

#### MORTEROS

El mortero consiste en una mezcla de cemento Pórtland agregados finos y agua para obtener una pasta homogénea que se puede moldear y aplicar en las superficies que se requiera como material de pega o acabado.

Se deberá utilizar agregado fino que pase por la malla No. 16 y que cumpla con las normas ICONTEC 127 - 174 para concreto. El mortero se aplicará en los sitios y dosificación indicada en los planos o que ordene el INTERVENTOR. La cantidad de mortero a prepararse no será mayor del que puede gastarse en una hora. Antes de colocarlos, la superficie deberá estar perfectamente limpia de suciedades, escombros, etc. que impidan la correcta colocación del mortero. Los morteros para pegas, revoques deberán ser 1:3 y deben mantenerse húmedos al menos durante 7 días.

### **3,01 Solado en concreto de 14 Mpa**

**m<sup>3</sup>**

Las fundaciones para columnas, muros, puentes y similares que lleven refuerzo, se realizarán sobre un solado de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, con una resistencia mínima de 14 Mpa.

Una vez realizada la excavación y se encuentre limpia el área se procede a su instalación.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es volumen resultante del producto del área vaciada, por el

espesor del mismo. Se paga por metro cúbico. No se incluye en este ITEM los solados de cámaras y cajas de inspección ya que están incluidos en el ítem respectivo.

### **3,02 Zapata y pedestal en concreto de 24,5 Mpa** **m<sup>3</sup>**

Elemento de carácter estructural, prismáticos, horizontales o inclinados, reforzados, fundidos en concreto de 24.5 Mpa de resistencia, según lo definido en el plano estructural respectivo. En las condiciones generales o en el plano respectivo figura el tipo de aditivo a utilizar para el concreto de estos elementos.

Cumplidas las labores de armado del refuerzo y demás elementos que por efectos del diseño vayan embebidos dentro del elemento y de su revisión y aceptación por parte de la Interventoría, se procede al vaciado de este. Las superficies inclinadas deber ir vibradas y paleteadas.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el volumen en m<sup>3</sup>, producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó, zapata y/o pedestal de acuerdo con las dimensiones de los planos. No se pagaran concretos por exceso de medidas. El valor incluye todos los costos concretos, formaleta, materiales, equipos, mano de obra, ensayos, diseño de mezclas, curado, producción y demás recursos para su correcta ejecución.

### **3,03 Viga de enlace de zapatas en concreto de 24,5 Mpa** **m<sup>3</sup>**

Elementos de tipo prismático horizontales o inclinados, reforzados que unen la cimentación entre si, bien sea entre zapatas, entre pilotes o entre pedestales, de acuerdo a los planos estructurales suministrados.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el volumen en M<sup>3</sup>, producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó de acuerdo con las dimensiones de los planos. No se pagaran concretos por exceso de medidas. El valor incluye todos los costos, de formaleta, materiales, equipo y mano de obra, desencofrado y retiro de sobrantes, no incluye el costo del acero, el cual se cancelará por metro cubico.

### **3,04 Columna rectangular en concreto a la vista 24,5 Mpa** **m<sup>3</sup>**

Elementos que están entre el piso y el arranque de vigas de concreto. Se construirán en concreto de 24.5 Mpa. Deberán quedar completamente lisas y a la vista para lo cual la formaleta se debe terminar con formaleta machihembrada en perfecto estado. Las formaletas usadas durante el vaciado de pantallas deben estar en buenas condiciones para obtener el acabado del concreto a la vista requerido. Si no se cumple con las condiciones establecidas mediante la presente especificación o como lo ordena el interventor no se aceptará y el interventor puede rechazarlo sin que el contratista tenga derecho alguno a reclamación.

SE AUTORIZARA EL VACIADO DE LAS COLUMNAS UNICAMENTE CON LA PREVIA PRESENTACION DE LOS ENSAYOS DE LOS CILINDROS DE LA CIMENTACION.

**MEDIDA Y PAGO** El pago se efectuara por metro cubico ( $M^3$ ). En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, concreto a la vista liso, materiales de fraguado, herramientas, equipos, andamios, transporte, formaletas, esquineros para los filos, y ensayos de prueba. El volumen a cancelar será la sección por la longitud entre el nivel superior de la placa inferior y el nivel inferior de la placa superior.

### **3,05 Pantallas en Concreto a la vista 24,5 Mpa**

**$m^3$**

Elementos que están entre el piso y el arranque de vigas de concreto. Se construirán en concreto de 24.5 Mpa.

Deberán quedar completamente lisas y a la vista para lo cual la formaleta se debe terminar con TABLILLA MACHIMBRADA. Las formaletas usadas durante el vaciado de pantallas debe estar en buenas condiciones para obtener el acabado del concreto a la vista requerido si no se cumple con las condiciones establecidas mediante la presente especificación o como lo ordena el interventor no se aceptará y el interventor puede rechazarlo sin que el contratista tenga derecho alguno a reclamación.

SE AUTORIZARA EL VACIADO DE LAS PANTALLAS UNICAMENTE CON LA PREVIA PRESENTACION DE LOS ENSAYOS DE LOS CILINDROS DE LA CIMENTACION.

**MEDIDA Y PAGO** El pago se efectuara por metro cubico ( $M^3$ ). En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, formaleta para concreto a la vista liso, materiales de concreto, materiales de fraguado, herramientas, equipos, transporte y ensayos de prueba. El volumen a cancelar será la sección por la longitud entre el nivel superior de la placa inferior y el nivel inferior de la placa superior. No se pagaran volúmenes que no estén considerados en los respectivos planos.

### **3,06 Concreto a la vista placa maciza escalas, incluye vigas y descolgados en concreto 24.5 Mpa**

**$m^2$**

Las escalas de acceso a los diferentes niveles del módulo se construirán en concreto de 24.5 Mpa de acuerdo a los planos, toda en concreto a la vista con los bordes rematados.

En el análisis de este ítem se deben tener en cuenta el concreto para la placa maciza (15 cm) del descanso, las vigas principales (30cm x60cm), los concretos descolgados de vigas de (10cm x35 cm), las vigas de borde, y la conformación de los peldaños, es importante resaltar que esto se formaleteara y vaciará en forma monolítica (ver plano estructural 22 y demás).

Deberán quedar completamente lisas y a la vista para lo cual la formaleta debe ser recubierta con tablex o similar y los empates deben pulirse posteriormente

**MEDIDA Y PAGO.** La placa se pagará por metro cuadrado ( $M2$ ), su medida incluye el área de las vigas estructurales, viguetas y columnas según los planos estructurales. Se pagará el área efectiva medida en planta, de acuerdo al desarrollo de la placa. Dentro de este ítem está incluido el pago de los descansos correspondientes. Se pagará con aproximación al décimo, y de acuerdo a lo realmente ejecutado en obra, al precio unitario estipulado en el ítem del contrato, incluye el suministro del

concreto de las vigas, viguetas, columnas incluidas dentro de la placa, aditivos para el concreto, materiales, equipos, formaletas, andamios, protecciones, transportes, herramientas, diseños y ensayos de las mezclas, mano de obra de todo el proceso, todos los materiales necesarios para la ejecución total del ítem, y todos los demás costos directos e indirectos. El acero de refuerzo se pagará en el ítem correspondiente.

**3,07 Viga aérea en concreto de 24,5 Mpa m<sup>3</sup>**

Elementos que están por encima del primer piso como uniones entre columnas o vigas. Se construirán en concreto DE 24.5 Mpa, a la vista.

Deberán quedar completamente lisas y a la vista para lo cual la formaleta debe ser con TABLILLA MACHICHEMBRADA, los empates deben pulirse posteriormente quitando completamente las rebabas y protuberancias.

El vaciado de las vigas será monolítico con la placa.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se efectuara por metro cubico (M<sup>3</sup>), La medida de las vigas se realizará pasando sobre las columnas. No se incluye el concreto que entra en las vigas metálicas en cajón el cual está considerado en el ítem de placa. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, andamios para la altura de cada viga, formaleta para concreto liso a la vista, materiales de concreto, materiales de fraguado, herramientas, andamios, equipos, transporte, ensayos de prueba y demás recursos para la correcta ejecución, y el tiempo necesario que deba dejar el equipo en sitio para garantizar el fraguado de las vigas.

**3,08 Placa aérea en concreto e= 0,1 m, 24.5 Mpa con lámina colaborante, m<sup>2</sup>  
incluye malla electrosoldada 0,15x 0,15 m D=6mm As=1,8 cm<sup>2</sup>, y  
estructura metálica.**

Estos entrepisos se construirán en concreto de 24,5 Mpa, el cual será colocado sobre la lámina colaborante tipo Steel Deck. Cuando se requieran cortes por geometrías irregulares es necesario el uso de sistemas de corte aplicables al acero galvanizado tales como sistemas de corte por abrasión (pulidoras), corte por acetileno (soplete) o con electrodos (soldadura). Debe tenerse especial cuidado en la correcta posición de colocación de las láminas, garantizando que queden trabajando en forma adecuada, ya que las láminas colocadas en forma invertida reducen la capacidad de carga de la losa. Al emplear apuntalamientos temporales (viguetas y gatos metálicos), éstos deben permanecer de 10 a 15 días y se colocarán en la mitad de la luz. Las láminas deben sujetarse unas con otras en sentido longitudinal con tornillos auto perforantes o puntos de soldadura cada 90 cm. Sobre la lámina Steel Deck se colocará el refuerzo indicado en los planos estructurales y concreto de 24.5 Mpa de 10 cm. de espesor.

En el "PROCESO CONSTRUCTIVO" se debe hacer una perforación de D= 1/2" a los perlines, localizada a 0.25 Mt del borde del perlin y a 0.05 Mt de la cara superior del mismo necesaria para realizar inspección de los elementos y verificar si el concreto quedó bien vibrado.

El vaciado será monolítico con las vigas de concreto.

La placa en lámina colaborante y las vigas en concreto deben quedar apuntaladas mínimo 14 días a pesar de que los ensayos de concreto muestren resistencia mayor al 70% de lo especificado.

Cuando se realice el desencofrado de placa se deberán dejar las vigas de concreto apuntaladas en tres puntos de la luz en forma ininterrumpida hasta completar 21 días. La formaleta de las vigas deberá ser de tal manera que esta se conserve durante los 21 días solicitados y no se remueva cuando se desencofre la placa.

**MEDIDA Y PAGO:** La placa se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación al décimo, en proyección horizontal, su medida será tomada descontando el área de las vigas en concreto según los planos estructurales.

Se pagará de acuerdo a lo realmente ejecutado en obra y a los precios unitarios estipulados en los respectivos ítems del contrato.

El análisis de precio unitario debe incluir las láminas colaborantes y conectores de cortante debidamente instalados, el concreto de espesor indicado en el plano respectivo, el concreto que entra en las vigas metálicas, las vigas y viguetas metálicas, las tapas para los perlines que impiden el ingreso de concreto al interior, según los planos respectivos estructurales, las varillas de anclaje para los perlines de D=5/8" y longitud= 0.30 Mt, la soldadura necesaria para la unión de elementos, aditivos para el concreto, malla electrosoldada en la totalidad del área incluidas las vigas, materiales, equipos, formaletas, andamios, protecciones, transportes, herramientas, diseños y ensayos de las mezclas, soldaduras, mano de obra de todo el proceso, todos los materiales necesarios para la ejecución total del ítem, los inherentes al proceso, y todos los demás costos directos e indirectos, y el tiempo necesario que deba dejar el equipo en sitio para garantizar el fraguado de las vigas.

### **3,09 Placa maciza en concreto de 24,5 Mpa**

**m<sup>2</sup>**

Se construirá para la cubierta del punto fijo de escalas, según detalle de los planos respectivos arquitectónicos y estructurales. Si en los planos estructurales no se determina otra dimensión del espesor de las losas macizas que sirven de entrepiso, tendrán un espesor de 15 cm y será construido en concreto de 24,5 Mpa.

Como refuerzo será de acuerdo con lo definido en el plano estructural No 25 y se pagara con el ítem correspondiente de acero.

Para el análisis se deben tener en cuenta las vigas descolgadas, esto con el fin de vaciar la losa monolíticamente. La formaleta deberá ser lisa para obtener así un concreto acabado y a la vista.

Se deberá tener en cuenta de igual manera el vano para la tapa de acceso a la placa. Dicho vano deberá tener un realce o bordillo de 10 x 10 cm para el apoyo de la tapa o compuerta metálica que se colocara para el control de acceso.

**MEDIDA Y PAGO.** Su forma de pago será por m<sup>2</sup> medido en planta de acuerdo a las dimensiones mostradas en los planos estructurales. El precio debe incluir los costos de vigas descolgadas, bordillo y placa según los planos arquitectónicos y estructurales, formaleta recta y circular, mano de obra, conformar vano de acceso y demás elementos indispensables para adelantar la obra adecuadamente.

### 3,10 Viga canal en concreto impermeabilizado de 24,5 Mpa

m<sup>3</sup>

Elementos que están al nivel de cubierta como remate de muros, uniones de columnas y captación de aguas de cubierta. Se construirán en concreto de 24,5 Mpa, con aditivo impermeabilizante, toda en concreto a la vista con los bordes rematados.

Deberán quedar completamente lisas y a la vista para lo cual la formaleta debe ser recubierta con FORMALETA LISA de primera calidad y los empates deben pulirse posteriormente. Se deberá construir monolítica la canal y la viga según detalle del plano 25 estructural. Una vez construida la viga canal se impermeabilizara con manto fiber glass o equivalente de 3 mm sobre el cual se aplicara las capas necesarias de pintura alumol o equivalente. El desarrollo de dicho sistema de impermeabilización será de aproximadamente 2 metros ya que no solo es la parte interior de la canal sino que debe subir hasta el perlin de apoyo de la teja.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se efectuara por metro cubico (M<sup>3</sup>) y se medirán la viga y la canal según detalle del plano estructural. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, formaletas para concreto liso a la vista, concreto, andamios para esta altura, fraguado, herramientas, equipos, transporte, ensayos de prueba, aditivo impermeabilizante, manto impermeabilizante, pintura de alumol y demás recursos para su correcta ejecución. NO se pagara a parte o de manera independiente los emboquillados o remates del manto contra las boquillas de los bajantes o los remates especiales por la cara exterior de la viga canal.

### 3,11 Alfajía en concreto de 21 Mpa para remate de muro y ventanas, incluye refuerzo

m

Se refiere este Ítem al suministro de materiales, equipo y mano de obra necesarias para ejecutar los elementos de concreto que sirven de remate superior a los muros de ladrillo que conforman los distintos antepechos de la obra, áticos de remate de cubiertas, remate de pasamanos exteriores y base de ventanas, tal como se indica en los planos. El refuerzo será con 4 varillas de 9 mm y flejes de 5 mm cada 15 cm. La formaleta debe ser perfectamente nivelada y cepillada con altura de 10 cm, y espesores entre 30 y 40 cm, la alfajía tendrá sobre el apoyo de ventanas una superficie plana de mas o menos 10 cm y el resto del área con una pendiente aproximada del 10%, se deberán rematar los filos y en la parte inferior llevará un corta gotera de por lo menos 1 cm de ancho.

Las alfajías de remate de ventanas y antepechos serán a un agua, las de cubierta a dos aguas, tal como figura en los cortes de planos estructurales o arquitectónicos.

#### Materiales

Se usara concreto impermeabilizado de 21 Mpa.

#### Ejecución

Se ejecutaran siguiendo estrictamente las dimensiones y formas indicadas en los planos. Las

alfajías deberán fundirse en sitio y según las características del proyecto por tramos completos a fin de evitar en lo posible juntas de construcción con el refuerzo solicitado en planos. Solamente se prefabricara los elementos verticales, que servirán de formaleta para fundir los horizontales. Todas las alfajías llevaran corta gotera. El acabado de la superficie será pulido con llana metálica, esmaltada, pendiente de más o menos 2% y libre de hormigueros.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por metro lineal para cada uno de los diferentes tipos que aparezcan en los planos.

El precio unitario debe incluir el acero de refuerzo requerido para su ejecución.

En el precio se incluirán los costos de concretos, formaletas rectas y curvas, aditivos, andamios, mano de obra, molduras, acero de refuerzo, desmoldantes y demás recursos para la correcta ejecución.

**3,12 Viga y columna de amarre en concreto de 21 Mpa de sección m  
0,13 x 0,20 m, incluye refuerzo**

Se construirán columnas de confinamiento en los muros de mampostería rígida cada vez que ocurra cambio de dirección de éste, se interrumpa la continuidad del mismo o cuando se tenga una longitud igual a 35 veces el espesor del muro, entre vanos de puertas o ventanas, la intersección entre muros y remates de muros. Las vigas de confinamiento se construirán cada que se cumpla máximo una altura equivalente a 25 veces el espesor del muro. En el caso de vanos de puertas y ventanas, deberán construirse al inicio y al final de ellas una columna de confinamiento y las vigas respectivas.

El ancho o el alto serán los que figuran en los planos estructurales y el espesor será igual al del muro. El refuerzo principal para viguetas y columnetas estará compuesto por cuatro varillas No 4 con flejes No 2 espaciados cada 10 centímetros para viguetas y cada 7 cm para columnetas en toda su longitud.

El recubrimiento del concreto sobre la varilla será de 2,5 centímetros desde el borde exterior. El refuerzo debe ser colocado antes del vaciado del concreto de la viga de soporte en caso de no dejarlo previsto se anclará con aditivo epóxico tipo SIKA o equivalente, la profundidad del anclaje deberá ser la indicada de acuerdo al diámetro de la varilla ( los anclajes necesarios deben ser tenidos en cuenta dentro del precio propuesto).

En caso de ser necesaria la instalación de una vigueta o columneta en un muro ya construido deberán cortarse con disco no está permitido el corte de los muros con métodos de percusión.

En caso de que los elementos presenten hormigueros deberán ser demolidos hasta una altura donde se encuentren totalmente sanos, adhiriéndolo mediante un epóxico que garantice su continuidad, dado que son elementos de pequeña sección no se permitirá su reparación puntual.

Materiales

El concreto para la fabricación de columnas será de 21 Mpa y el Slump o asentamiento deberá estar entre 2 y 2.5 centímetros. Se usaran dimensiones y armaduras de acero de acuerdo con los especificado anteriormente o lo especificado en los planos estructurales si éstos existen. Se deben incluir las formaletas, el epóxico de anclaje, el refuerzo, la utilización de herramientas perforadoras

para los anclajes, la demolición del muro por métodos de corte abrasivo rotatorio y otras herramientas y/o materiales requeridos.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el número de metros lineales de columnas y vigas construidas de acuerdo con lo ejecutado en obra, recibidos por la Interventoría a entera satisfacción. Debe incluir en el precio, el acero de refuerzo, concretos, mano de obra, andamios, anclajes, aditivos, herramientas y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### **3,13 Acero de Refuerzo de 420 Mpa**

**kg**

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

Las presentes especificaciones están regidas por las normas NSR 98, NTC 2289, NTC 248 y con las normas que se relacionan más adelante.

#### Materiales

Barras de refuerzo. Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: ICONTEC 161, 245 y 248; AASHTO M-31 y ASTM A-706.

NTC No. 161. Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado.

NTC No 245. Barras de acero al carbono trabajadas en frío.

NTC No 248. Barras corrugadas de acero al carbono para hormigón reforzado.

NTC No 1182. Barras de acero aleado acabadas en frío.

NTC No 1920. Acero estructural.

NTC No 1950. Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.

Alambre y mallas de alambre Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

NTC No. 116. Alambre duro de acero para el refuerzo del concreto.

NTC No. 159. Alambre de acero para precomprimido.

NTC No 1907. Alambre corrugado de acero para hormigón armado.

NTC No 1925. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo del hormigón.

NTC No 2310. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de hormigón.

#### Pesos teóricos de las barras de refuerzo

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la siguiente tabla

#### PESO DE LAS BARRAS POR UNIDAD DE LONGITUD

Los números de designación, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de las barras respectivas.

Equipo: Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo.

Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para

dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

#### Ejecución de los trabajos

**Planos y despiece** Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

Si el Constructor desea relocalizar una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicha relocalización es aprobada por el Interventor, el Constructor deberá revisar, a sus expensas, los planos y listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones respectivas a aprobación del Interventor, cuando menos treinta (30) días antes a la fecha prevista para el corte y doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si, por cualquier razón, el Constructor no cumple este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

**Suministro y almacenamiento** Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

**Doblamiento** Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la siguiente Tabla.

#### DOBLADO

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos, y a las especificaciones del fabricante. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto. En el acero no se permitirá enderezar los doblajes ya ejecutados.

#### COLOCACION Y FIJACION

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaleas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento

prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamentos menores de treinta centímetros (30 cm), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 0.0625 ó 0.00800 pulgadas (1.5875 ó 2.032 mm), o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una y un tercio ( $1 \frac{1}{3}$ ) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos (2) o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

No se permitirá el uso de piedra o bloque de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra y antes de la colocación del concreto, deberán estar limpias y libres de óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pintura, grasa y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

El recubrimiento mínimo del refuerzo será el indicado en los planos. Si no estuviere indicado en los planos, será como sigue: En concreto colocado directamente sobre el suelo 7.5 cm. En concreto expuesto a la intemperie o en contacto con tierras de relleno: 5 cm. En concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con la tierra: 2.5 cm. En todo caso se debe tener en cuenta los recubrimientos mínimos especificados en el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

## EMPALME Y GANCHOS

Los empalmes y ganchos de las varillas se harán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá la intervención del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección, sino

tan distantes entre sí como sea posible.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslape, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje, deberán cumplir lo especificado al respecto en el código ACI 318-77 del American Concrete Institute, y la Ley 400/97 y el Decreto 33/98 – NSR - 98.

El Constructor podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor.

En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

**Sustituciones** La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

## PRUEBAS Y ENSAYOS

La INTERVENTORÍA podrá ordenar pruebas de peso, tracción y doblado cuando lo juzgue necesario.

El peso del acero se calculará con base en las longitudes de las barras indicadas en los planos y los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

## DIAMETRO MINIMO DE DOBLAMIENTO

El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras No.5 o menores. Las barras mayores se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla ESPECIFICACIONES DE REFUERZO del plano EST: 23.

## CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

**Controles** Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes

controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.
- Solicitar al Constructor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Calidad del acero Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Constructor deberá suministrar al Interventor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el aparte Traslapos y uniones.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

Calidad del producto terminado Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

- a) Desviación en el espesor de recubrimiento: Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros ( $\leq 5$  cm) 0.5 cm. Con recubrimiento superior a cinco centímetros ( $> 5$  cm) 1.0 cm
- b) Desviación en los espaciamientos prescritos: Se deberá cumplir lo indicado en el aparte Colocación y amarre.
- c) Área.

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de éste.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado a la décima de acero debidamente colocado en cada elemento estructural, y aceptado por el Interventor.

No se medirán separadamente, soportes, silletas, alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que sean autorizados por el Interventor para conveniencia del Constructor.

Tampoco se medirá el acero específicamente estipulado para pago en otros renglones del contrato.

En caso de realizar despieces diferentes deben ser aprobados por la Interventora pero el peso será el que se establezca con las dimensiones de los planos.

El peso a reconocer será el resultante de multiplicar las longitudes de barras utilizadas por los pesos unitarios indicados en la tabla de pesos según norma NTC 2289 de acuerdo al diámetro.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

El precio deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas ICONTEC 116 - 161 - 245 - 248 sobre las barras de acero al carbono para concreto armado y la malla electro soldada debe cumplir con las especificaciones ASTM A184 - A185 - A496 - A497.

**PESOS DE LOS ACEROS  
TABLA SEGUN NORMA NTC 2289**

# VARILLA	DIAMETRO	PESO KG
2	1/4"	0.249
3	3/8"	0.560
4	1/2"	0.994
5	5/8"	1.552
6	3/4"	2.235
7	7/8"	3.042
8	1"	3.973

El acero a utilizar deberá cumplir con las tolerancias en peso y dimensiones de la Norma ICONTEC 248.

Su precio unitario incluye el valor del acero de refuerzo, alambre de amarre, separadores, silletas, pruebas, desperdicios y mano de obra y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta terminación de la obra.

Antes de fundir cualquier elemento estructural se debe avisar a la INTERVENTORÍA para su revisión y ninguna obra se podrá iniciar sin el permiso escrito donde la Interventora autorice el vaciado.

#### 4 CUBIERTA Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

4,01	Cerchas metálicas para cubierta modulo 2, incl. anticorrosivo y pintura	kg
4,02	Correas metálicas para estructura de cubierta modulo 2 incl. anticorrosivo y pintura	kg
4,03	Templete o tensores y riostras o tijeras metálicos según plano estructural incl. soldadura, anticorrosivo y pintura	kg
4,04	Platinas anclaje estructura metálica (incl. pintura) 12"x6"x1/4"	kg

Las estructuras metálicas deberán ser fabricadas por persona jurídica o natural que posea un taller que demuestre experiencia en Kg igual a la suma de las estructuras metálicas que se colocarán en esta obra, para demostrarlo debe entregar el certificado de obra correspondiente firmado por el dueño de la obra donde se ejecutó dicho trabajo.

La interventoría dará el visto bueno tanto al fabricante como a los planos de taller entregados para su fabricación, pero en todo caso deben corresponder con el diseño entregado por el consultor. La aprobación dada por EL INTERVENTOR a planos de fabricación del Contratista, no exime a éste de sus responsabilidades contractuales o de hacer correcciones posteriores a sus trabajos.

En particular, la fabricación, suministro y montaje se hará en todo de acuerdo con la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-98 y normas aplicables AISC vigentes.

#### MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS

##### GENERALIDADES

En esta sección se indican los requisitos generales aplicables a materia primas, materiales, mano de obra, control de calidad y procesos de fabricación y pruebas de los materiales para la construcción de las estructuras y elementos cubiertos por estos documentos, adicionales a los demás requisitos previstos en otras de sus partes.

Las omisiones o ambigüedades que se puedan presentar en los planos o especificaciones del CONTRATANTE no exoneran al Contratista de la responsabilidad de efectuar un suministro de estructuras con materiales de primera calidad. Si el Contratista encuentra inexactitudes o incorrecciones en los planos o en las especificaciones, debe hacerlas corregir o aclarar con EL INTERVENTOR estas discrepancias antes de iniciar cualquier etapa de sus trabajos.

##### MATERIALES

Todos los materiales empleados para la fabricación de las estructuras y elementos que suministrará el Contratista deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado especificados en los planos estructurales. Ser certificados de acuerdo con la última edición del NSR-98 y conformarse a las especificaciones de la ASTM y las normas NTC del ICONTEC, u otras normas equivalentes en la siguiente forma.

Platinas de conexión, en Acero ASTM A36 con  $F_y = 248 \text{ Mpa}$

Las soldaduras serán realizadas con electrodos E-70XX para elementos de acero ASTM A 36 utilizados de acuerdo con las especificaciones de AWS D. 1.1 vigentes.

Las especificaciones de materiales, con indicación de grado y clase deberán ser mostradas sobre los planos de taller para su revisión. Si se usan especificaciones de materiales equivalentes a las ASTM, se deberán suministrar detalles y especificaciones completas para su aprobación, incluyendo su equivalencia en las normas ASTM, identificando claramente los componentes de cada elemento metálico en que van a ser usadas.

No se permitirán sustituciones en las normas o en la calidad de los materiales sin la autorización previa y por escrito de EL CONTRATANTE.

#### PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE

Las practicas de fabricación y montaje de las estructuras y elementos deberán ajustarse a la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE, NSR-98 de la Asociación Colombiana de Ingeniera Sísmica, correspondiendo todo el suministro y montaje a estructuras de acero arquitectónico a la vista. La soldadura en acero se efectuará de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS), D1.1-2000 y la fabricación de acuerdo con el Código de práctica Estándar AISC-92.

Para la fabricación y soldadura de elementos sólo se utilizará personal experto y calificado y equipo y herramienta adecuados, con previa aprobación del Interventor.

Las partes que van embebidas en concreto, deberán instalarse en el momento de efectuar los vaciados, para lograr la precisión necesaria. Deberán fijarse firmemente para evitar cualquier desplazamiento, deformación o movimiento.

#### Mano de obra y fabricación

El Contratista no podrá iniciar la fabricación de las estructuras mientras no haya recibido del CONTRATANTE la aprobación de los planos de taller para la fabricación correspondiente.

La aprobación por parte de EL CONTRATANTE se ejecutará con base en criterios y normas consignados en las especificaciones. Sin embargo, esta aprobación no exime al Contratista de la responsabilidad con respecto a los planos de taller, materiales y fabricación.

#### **Construcciones soldadas**

Las piezas en acero que se vayan a unir por medio de soldadura deberán cortarse con precisión y tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado de acuerdo con el tipo de unión requerido para obtener penetración total. Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos, imperfecciones o vacíos, causados por la operación de corte, de cualquier

defecto perjudicial y herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para la soldadura en toda la extensión de la penetración total. Los filetes terminados deberán tener buena apariencia y uniformidad y quedar libres de cavidades, escamas, superficies salientes o cualquier otra irregularidad.

Todas las soldaduras defectuosas o imperfectas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir el metal original y deberán hacerse nuevamente en forma que sean aceptadas por el Interventor.

Para las soldaduras de los elementos, solo se utilizará personal experto calificado, equipo y herramientas adecuadas y aprobadas por el Interventor. El Contratista suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS D. 1.1-96. El Contratista deberá reemplazar toda persona que no pase las pruebas de calificación.

**Pintura (EL procedimiento para la pintura aplica también para los perlines incluidos en la placa con lámina colaborante ítem 3,08)**

Una vez ejecutada la limpieza con chorro de arena a metal casi blanco, SP-6 Grado Comercial, de la estructura metálica se procederá a la aplicación en taller de pintura anticorrosiva Epoxi poliamida con un espesor de 75 micrones, aplicada de acuerdo con las especificaciones del fabricante de pintura.

El acabado de las superficies será esmalte Poliuretano a color blanco - blanco según el CONTRATANTE con un espesor de 75 micrones , en el caso de perlines de placa el color será gris

Los imperfectos ocasionados por la manipulación de la estructura durante el montaje deberán ser corregidos.

El ensamble en fábrica no exonera al Contratista de su responsabilidad en el perfecto ensamble en obra de las estructuras.

**EMBALAJE Y TRANSPORTE**

El embalaje de los materiales debe ser lo suficiente seguro y adecuado para proteger el material de los diferentes riesgos o peligros de daño durante el transporte desde los talleres del fabricante hasta el sitio de entrega designado por el CONTRATANTE, y desde este sitio hasta los sitios finales de instalación y montaje en la obra. El Contratista será responsable de cualquier daño o pérdida que le ocurra al material por estar mal embalado.

Cada elemento deberá identificarse de acuerdo con los planos por nombre, número de código, sub ensamble ó ensamble al que pertenece y demás indicaciones que permitan identificar sin lugar a dudas cada uno de los elementos que conforman el despacho.

Todas las partes que se van a instalar con pernos deberán ser empacadas y despachadas desarmadas.

Todas las partes y elementos de estructuras deberán prepararse y cargarse en tal forma que queden protegidas de cualquier daño, pérdida, o corrosión durante el transporte y almacenamiento. El

Contratista será responsable de cualquier daño o pérdida que le ocurra al material por estar mal embalado.

#### PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS

Todas las materias primas y elementos terminados serán sometidos a pruebas por parte del Contratista y estarán sujetos a inspección por EL CONTRATANTE.

El Contratista deberá implantar un sistema de control y aseguramiento de calidad aceptable por EL CONTRATANTE para todos los materiales que conforman el suministro.

Los materiales que hacen parte del suministro deberán ser ensayados y aprobados de acuerdo con las mejores prácticas y normas establecidas para cada tipo de material o estructura. Cuando el Contratista desee utilizar materiales no fabricados específicamente para las estructuras que va a suministrar o cuando desee emplear materias primas que posea en existencia, deberá dar evidencia satisfactoria de que cumplen con los requisitos exigidos para permitirle que prescinda de los ensayos. También podrán ser aceptables los informes de las pruebas efectuadas por el fabricante de las materia primas utilizadas.

Aquellos elementos de producción en serie así como los de fabricación especial deberán ser también ensayados por el Contratista y estarán sujetos a inspección por parte de EL CONTRATANTE a fin de cumplir con los requerimientos de estos documentos.

El Contratista suministrará a EL CONTRATANTE, cuando este los solicite, muestras de elementos constitutivos del pedido o de materia prima utilizada en la fabricación de las estructuras, para ser sometidas a pruebas y análisis por EL CONTRATANTE.

#### EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MATERIALES Y ELEMENTOS PARA EL MONTAJE E INSTALACIÓN

El Contratista suministrará los equipos y materiales temporales que necesite para el montaje e instalación de todos los elementos que forman parte del suministro, incluyendo andamios, grúas, malacates y vehículos necesarios para el cargue, almacenamiento, y descargue de las piezas y partes de las estructuras, para su transporte y manejo dentro de la obra, así como todas las herramientas requeridas para el manejo y montaje de las estructuras. El Contratista suministrará además todos los materiales y elementos necesarios para la instalación de todo el suministro incluyendo pernos de anclaje, los embebidos en concreto, tuercas y arandelas, platinas de nivelación, juntas de expansión o de montaje, etc. El suministro incluirá también todos los instrumentos de montaje y calibración que se requieran.

#### INSPECCION

A menos que EL CONTRATANTE decida no hacerlo, todos los ensayos y pruebas serán realizados en presencia de un Interventor debidamente autorizado por EL CONTRATANTE para ello.

Los resultados de los ensayos deberán ser transcritos en tal forma que provean medios para verificar que obedecen a las especificaciones y normas aplicables.

Se realizarán ensayos de líquidos penetrantes en el 10% de las soldaduras o filetes escogidos al azar y ultrasonido o radiografía en el 100% de las uniones a tope a tracción.

#### Informes de Inspección

Los resultados de los diferentes ensayos e inspecciones deberán presentarse con una información completa que determine el cumplimiento de las normas y especificaciones aplicables al material. El Contratista deberá guardar memorias de las pruebas efectuadas.

Los informes de pruebas deberán contener al menos la siguiente información:

- a. Identificación clara del material, elemento o ensamble que haya sido probado. Deberán emplearse dibujos, diagramas o fotografías donde sea necesario para explicar el comportamiento del material bajo prueba.
- b. El número, título, revisión y fecha de los planos o esquemas que se han empleado para la realización de las pruebas, los cuales deberán estar aprobados por EL CONTRATANTE. Deberán indicar además claramente las especificaciones o normas aplicables para cada ensayo.
- c. Propósito y alcance de los ensayos, especificando claramente el tipo de ensayo efectuado (mecánico, eléctrico, químico, etc.): el equipo utilizado para llevar a cabo la prueba y el comportamiento del material. Se deberá especificar además si el ensayo fue destructivo.
- d. Informe sobre otras especificaciones y normas no especificadas aquí que concuerden con los resultados obtenidos durante los ensayos. Dichas normas deberán contar con la debida aprobación de EL CONTRATANTE según se especifica en estos documentos.
- e. Con el fin de verificar y efectuar comparaciones y análisis de los ensayos efectuados se deberá especificar en forma separada las características mecánicas requeridas para los diferentes materiales y los resultados que se obtuvieron de las pruebas. Esta información deberá acompañarse además de diagramas, esquemas o fotografías donde pueda apreciarse el comportamiento mecánico del elemento bajo prueba.
- f. Si los resultados obtenidos de los ensayos demuestran que el material cumple en forma satisfactoria con los requisitos exigidos en estos documentos se elabora un certificado de aceptación del material, el cual será firmado por las partes. En el caso de que cualquier material resulte defectuoso por mano de obra, o no cumple con los requisitos estipulados en los documentos del Contrato. El CONTRATANTE tendrá derecho a rechazarlo o a exigir su corrección de acuerdo con lo especificado en estos documentos.

#### MONTAJE

Fijación, materialización y mantenimiento de los puntos topográficos de referencia requeridos para el montaje.

#### Alineamiento y Nivelación

Deberán tomarse todas las precauciones indicadas por los planos e instrucciones de montaje, utilizando los dispositivos de fijación, alineamiento y nivelación para lograr que las estructuras se instalen en posición exacta, con el alineamiento correcto y dentro de las tolerancias especificadas, de tal manera que las estructuras y los elementos metálicos operen correctamente y cumplan con las tolerancias especificadas por el Consejo de Práctica Estándar AISC. Todas las partes de las estructuras y otras piezas que requieran un nivel exacto deberán nivelarse y sostenerse firmemente hasta tanto se compruebe el alineamiento y nivel correcto y se fije en forma preliminar la estructura.

## **MEDIDA Y PAGO**

a. El pago de todos los perfiles de acero, se calculará usando el peso nominal por metro del material y la longitud total neta instalada.

b. El peso de platinas y demás elementos de unión, se calculará únicamente usando las dimensiones que aparecen en los planos la cual debe ser igual a la realmente instaladas, en caso de ser menores requerirán la aprobación del interventor y se pagará la dimensión realmente instalada, en caso de ser mayores, solo se pagará la dimensión especificada en planos.

c. Se medirá o calculara el peso de la estructura metálica efectiva o finalmente instalada, es decir, que todo lo referido a desperdicios, material removido por cortes, recortes, agujeros, troquelado, despunte, ranuras o preparación de soldaduras deberán estar incluidas en el precio final del kilogramo de estructura metálica.

d. Para el cálculo del peso final de la estructura se utilizaran los valores de pesos nominales de acuerdo con lo definido en las tablas suministradas por el fabricante del acero utilizado para la estructura instalada.

e. Toda la estructura metálica construida con los elementos de acero "mostrados y no mostrados" en los planos, se pagara por kilogramo con un valor único definido en el formulario de precios y cantidades del contratista. Los elementos no mostrados en los planos, serán aquellos que a juicio de la interventoría se requieran para el correcto funcionamiento de la estructura metálica instalada.

**f. No se pagaran sobre costos por elementos instalados de manera unilateral por el contratista.**

g. Los traslajos entre elementos serán los definidos en los planos estructurales. No habrá reconocimiento por traslajos mayores a los indicados en el plano respectivo estructural.

h. Los perlines que quedan expuestos sobre la fachada, llevaran acabado así: Las correas metálicas, sus empates y uniones se deben pintar con una base anticorrosiva a base de resinas alquídicas tipo "sika anticorrosivo" o equivalente espesor de la base 50 micrones. Sobre la base aplicar pintura de base alquídica "tipo sika esmalte" o equivalente color blanco, espesor de película 75 micrones.

## **OTRAS CONDICIONES:**

Alternativamente se podrá optar, a juicio del CONTRATANTE ó su representante por el pago de los elementos por peso en báscula.

Los perfiles serán los indicados en los planos estructurales y se tendrán en cuenta las especificaciones particulares. Se debe tener en cuenta que se dejarán embebidos en el concreto de acuerdo con los planos o las instrucciones de la Interventoría. Se fijarán del refuerzo de la estructura para evitar su movimiento en el vaciado.

En el precio final deberá incluirse todos los costos de acero (perfiles, platinas, anclajes, ángulos o varillas) y demás elementos que lo componen según detalles estructurales mostrados y no mostrados en el plano (aquellos que a juicio de la interventoría se requieran para el correcto funcionamiento de la estructura metálica instalada), limpieza, soldadura, anticorrosivo, pintura de acabado, transportes, colocación, fijación, mano de obra, herramienta, equipos especiales y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución

**4,05 Remates de cubierta en manto asfáltico e= 3 mm L= 0,50 m incluye pintura con alúmol m**

Los remates de cubierta contra placas de superboard o muros deben ser cubiertos evitando la entrada de agua, esto se hará con cintas de manto asfáltico de 3 mm de espesor y 0.50 m de ancho, perfectamente adheridas tanto a la cubierta como al muro mediante el sistema recomendado por el fabricante y dando a las cintas de manto un acabado con pintura aluminica (alúmol).

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el (M) de remate de cubierta terminado, incluirá el suministro e instalación de todos los materiales, mantos, pinturas, limpieza, quemadores, de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante y la mano de obra, herramientas, equipos y andamios necesarios para su instalación.

**4,06 Teja fajobe Arizona Tipo Sandwich Calibre 26 C-MV , incluye remates laterales m<sup>2</sup>**

Se refiere al suministro e instalación de la teja para el módulo 2 y para la rampa que sirve de conexión entre módulos.

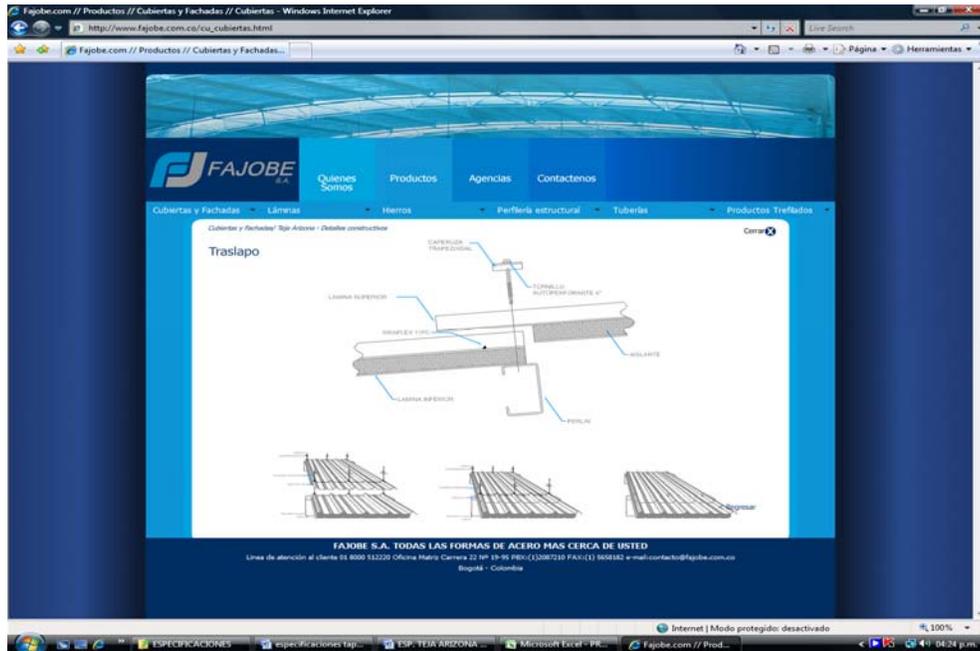
Será tipo sándwich de marca fajobe s.a. o equivalente con un calibre de laminas no inferior a 26 aluminio y acero, espesor de aislante 30 mm. El aislante será de poliuretano Las bandejas se podrán fabricar cortadas, para permitir su manipulación, pero se debe garantizar que la unión a tope entre bandejas coincida con los apoyos, quedando esta unión oculta. Se instalarán clips en aluzinc sobre las correas. Para la fijación de bandejas y tejas a los clips se utilizarán tornillos zincados. En ningún caso los clips o los tornillos quedarán a la vista. Ver detalles de instalación en las siguientes figuras:

DETALLES CONSTRUCTIVOS Y REMATES TEJA ARIZONA

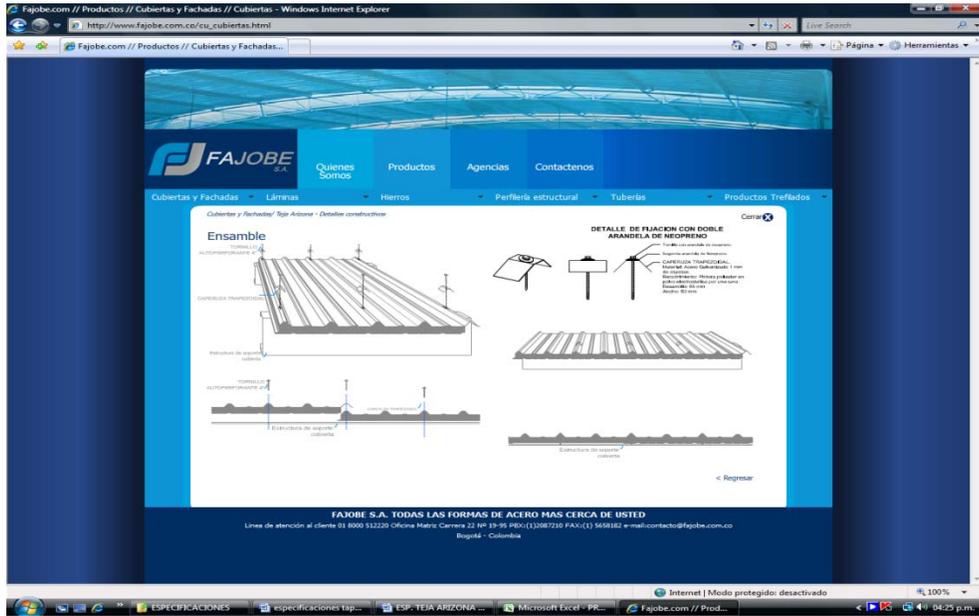
DETALLE REMATE INFERIOR TEJA



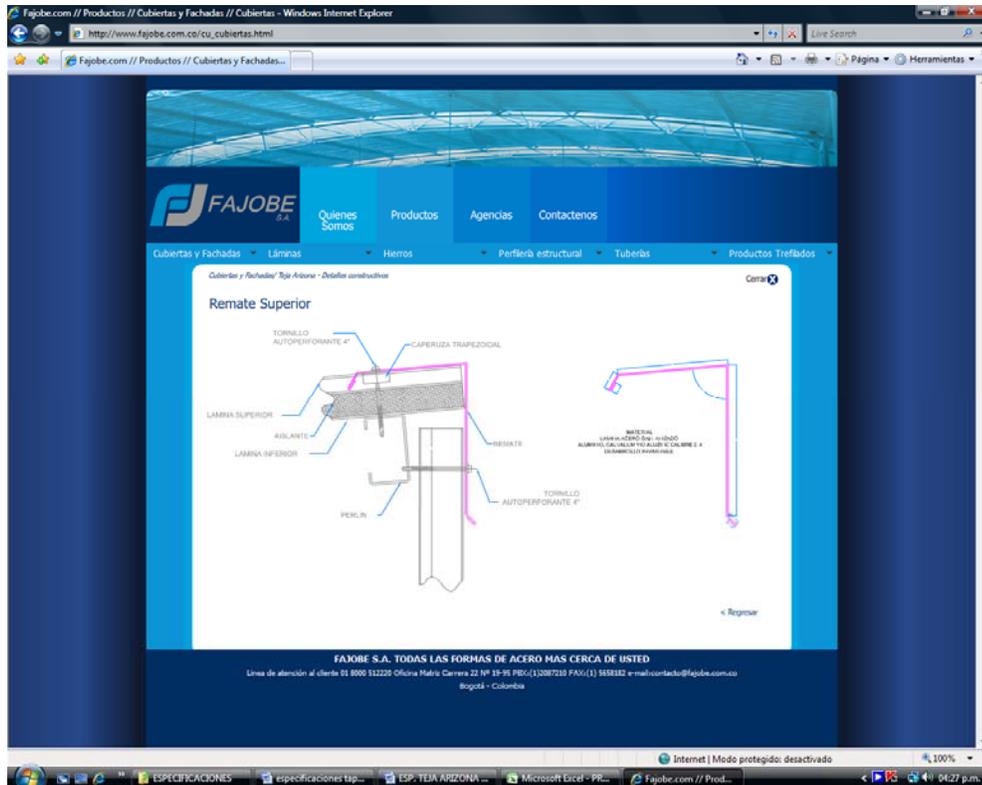
DETALLE TRASLAPO TEJA



DETALLE FIJACIÓN ENSAMBLE



REMATE SUPERIOR TEJA



La pintura será tipo poliéster libre de aceite con un espesor de 24 micrones. El color de la teja será de color blanco por la cara inferior y gris por la superior. La teja se debe colocar en el lado opuesto al viento predominante de lluvia.

La teja estará sujeta por el borde inferior de las correas o perlines, para lo cual deberá contemplarse los elementos de fijación y fijación lateral entre tejas ganchos, amarraras, tornillos y/o demás accesorios recomendados por el fabricante los cuales deberán estar debidamente asegurados a la estructura de la cubierta, distanciados de acuerdo a las medidas consignadas en los planos y/o especificaciones del fabricante.

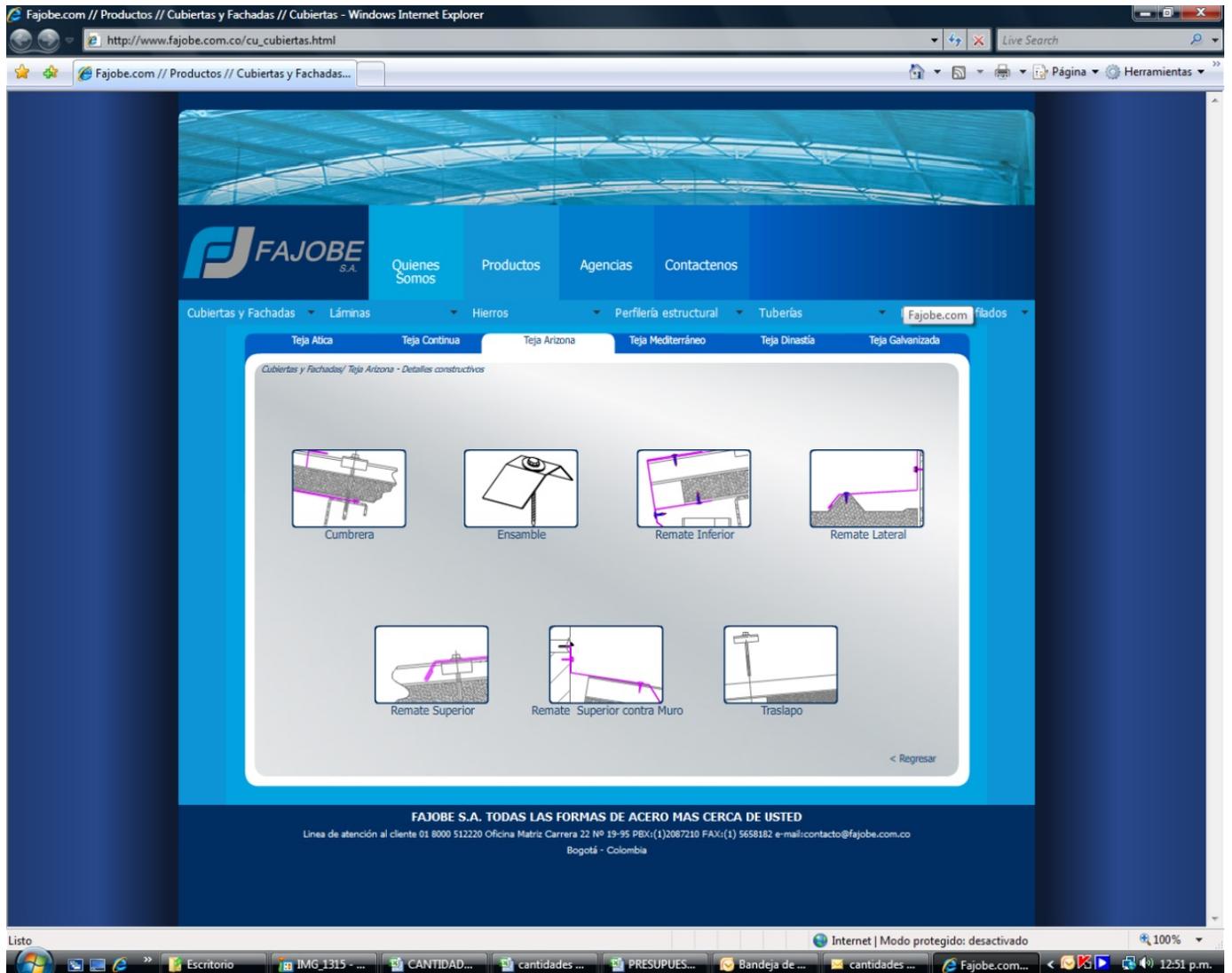
Igualmente deberán suministrarse e instalarse los empaques, sellantes, remates laterales y de borde en todo el perímetro del techo, recomendados por los fabricantes o proveedores del respectivo material de cubierta ( ver detalles en esta especificación). Los sistemas de fijación deben garantizar completa estabilidad y resistir la presión o succión producidas por el viento.

La instalación de las tejas debe hacerse siguiendo las recomendaciones del fabricante, especialmente los remates de acuerdo con las elementos suministrados por el fabricante. Antes de iniciar el trabajo el contratista y el interventor deben convenir el método adecuado para la correcta ejecución de la obra.

La cubierta se deberá producir en sitio a partir de rollos en Aluzinc calibre 26 pintados desde fábrica. En el sitio de la obra se deberá disponer de la máquina conformadora de la cubierta con el fin de producir las longitudes continuas sin traslapos. Esto con el fin de prever posibles inconsistencias con las medidas finales de la obra a techar.

Antes de iniciar el trabajo el contratista y el interventor deben convenir el método más adecuado para la correcta ejecución de la obra.

Si se requiere según el diseño, las uniones de las cubiertas con los muros, deberán protegerse contra las infiltraciones de las aguas lluvias por medio de solapas o flanches, del material recomendado por el proveedor y aprobado por la interventoría y deberán tener la forma y desarrollo suficientes para garantizar una protección eficaz.



**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el (m<sup>2</sup>) de cubierta instalada en proyección real, de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante y aceptada por el interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de la mano de obra, andamios, herramienta menor y materiales necesarios para su instalación y fijación, incluidos los remates de borde perimetrales, principio y final de teja, y superiores.

**4,07 Canales en lámina galvanizada cal 22 S=0,70 m (para las dilataciones entre el edificio y la rampa ) incluye cierre en cajón con superboard pintado, rejilla en ángulo y varilla cuadrada de 1/2" m**

Consiste en las canales en lámina galvanizada calibre 22, desarrollo 70 cm, y acabado en anticorrosivo color gris, las cuales se instalarán en las juntas entre placas estructurales del bloque sur

y bloque norte con el fin de recoger las aguas lluvias o de lavado que ingresan por dichas dilataciones. Debe incluir:

- Boquillas para desagüe.
- Canal de desarrollo 0.7
- Anticorrosivo y pintura
- Tapas en superboard 8mm para cubrir totalmente la parte inferior de la canal , la cual debe ir pintada con estuco y vinilo tipo 1 de tal forma que presente buena apariencia.
- Rejilla metálica de ancho 15 cm, con marco en ángulo de 1" x 3/16" y varilla cuadrada de 1/2" transversal cada 5 cm. La rejilla deberá ser bisagrada y con acabado en anticorrosivo y esmalte.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida para canales, será el número de metros lineales (ML) de canal, instalados y aceptados por el interventor.

El análisis de precio deberá incluir el costo de la mano de obra, canal, superboard y soportes para su instalación, rejilla, andamios, herramienta menor, pinturas, Adecuaciones y reparaciones en la estructura y los acabados existentes en la rampa.

En general todos los elementos, mano de obra, herramienta y equipo necesarios para la ejecución de lo anteriormente descrito.

**4,08 Flanches en lámina galvanizada cal 26 S=1,20 m, cubierto con manto asfáltico long. de desarrollo 1,20m y pintura alumol para bloque norte**

**m**

Se colocara en la unión entre la cubierta de la rampa y el muro de fachada oriental. Dicha unión deberá protegerse contra las infiltraciones de las aguas lluvias por medio de elementos llamados "flashings" (Solapas) o flanches.

Para la elaboración de flanches, se usará una franja de lámina calibre 26 ancho no inferior a 1,20 m con acabado en anticorrosivo. Una vez instalada se recubrirá con un manto asfáltico de 3 mm de espesor y 0.5 m de longitud de desarrollo. El manto deberá instalarse con quemador y quedar adherido tanto al muro de superboard como a la lámina galvanizada.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el metro lineal (ml) de flanche de 1.20 mts de ancho y recibida a satisfacción por el interventor. En el precio se incluirán los costos de la lamina, anticorrosivo, manto, cortes, fijación, andamios, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcto funcionamiento.

**4,09 Carpintería metálica para acceso terraza**

**un**

Se trata de construir:

- Una escalera con 6 pasos para el acceso a la placa de concreto de cierre del punto fijo (Ver Plano EST: 25).
- Una tapa en alfajor calibre 18 de 80 x 65 cm con bisagra y pasador de seguridad desde el interior, el cual llevará un sistema de cierre que le permita colocar candado.

Los pasos serán en varilla corrugada de 3/4" de ancho 40 cm, retirada de la fachada 20 cm y ancladas al concreto en una longitud de 20 cm, para una longitud total de 1,20 m cada uno. Los pasos se colocaran con una diferencia de altura de 30 cm entre cada uno.

Todos los elementos se deben pintar con una base anticorrosiva de 50 micrones de espesor fabricada con resinas alquídicas tipo "sika anticorrosivo" o equivalente. Sobre la base en anticorrosivo se aplicará pintura alquídica con un espesor de película de 63 micrones "tipo sika esmalte" o similar.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagará por UN según lo especificado.

Antes de iniciar la fabricación el diseño debe ser verificado en obra y aprobado por el interventor. Los trabajos deberán tener incluidos el costo de la mano de obra, acero de 3/4", tapa de alfajor, taladros, material de anclaje, esmaltes alquídicos, andamios, herramienta menor y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**4,10 Suministro e instalación de cerramiento vertical rampa en teja tipo sandwich Arizona - Calibre 26 m<sup>2</sup>**

**DESCRIPCION:** Corresponde al suministro e instalación de la teja termo acústica Fajobe Arizona tipo sándwich Calibre 26 C-MV con aislante de poliuretano espesor 30mm, a instalar en la estructura de cubierta de la rampa que comunica los módulos. El material debe suministrarse con pintura de fábrica, electrostática en polvo con un espesor de 60 a 80 micras gofrada, la cual será blanca ral 9002 en su parte inferior y gris Buciatto gofrado en su parte superior.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:** La teja estará sujeta al borde inferior de cada una de las correas o perlines de acuerdo con las instrucciones del fabricante y adecuada a la estructura metálica de soporte( ver figura 3), para lo cual deberá contemplarse los elementos caperuzas de fijación y fijación lateral entre tejas.

Se instalarán clips en aluzinc sobre las vigas cajón o correas. Para la fijación de bandejas y tejas a los clips se utilizarán tornillos zincados.

La instalación de las tejas debe hacerse siguiendo las recomendaciones del fabricante.

La cara expuesta a la vista debe ser la cara pintada de blanco.

Antes de iniciar el trabajo el contratista y el interventor deben convenir el método adecuado para la correcta ejecución de la obra.

Dentro de la instalación debe incluir los remates suministrados por el fabricante tanto laterales como de pendientes (Extremos longitudinales y transversales) de tal forma que se garantice la completa impermeabilidad protegiendo el poliuretano y la parte interior de las láminas.

Es importante tener en cuenta que la parte superior se debe dejar cerrada con el remate suministrado por el fabricante, el cual se tendrá en cuenta dentro del análisis de precio de la cubierta.

FIGURAS No1,2,3,4 y 5 detalles constructivos, cerramientos verticales teja Arizona

**MEDIDA Y PAGO.** La medida se tomará directamente sobre el muro completo (sándwich) instalado correctamente entre bordes en verdadera magnitud, El análisis unitario deberá tener incluidos el costo de la mano de obra, materiales (incluido los accesorios necesarios suministrados por el fabricante de acuerdo con las figuras No 1, 2,3,4,5 de detalles constructivos), andamios, herramienta menor, en general cualquier costo adicional para dejar correctamente instalado el cerramiento vertical.

La unidad de medida será en metros cuadrados (m2) con aproximación a un (1) decimal.

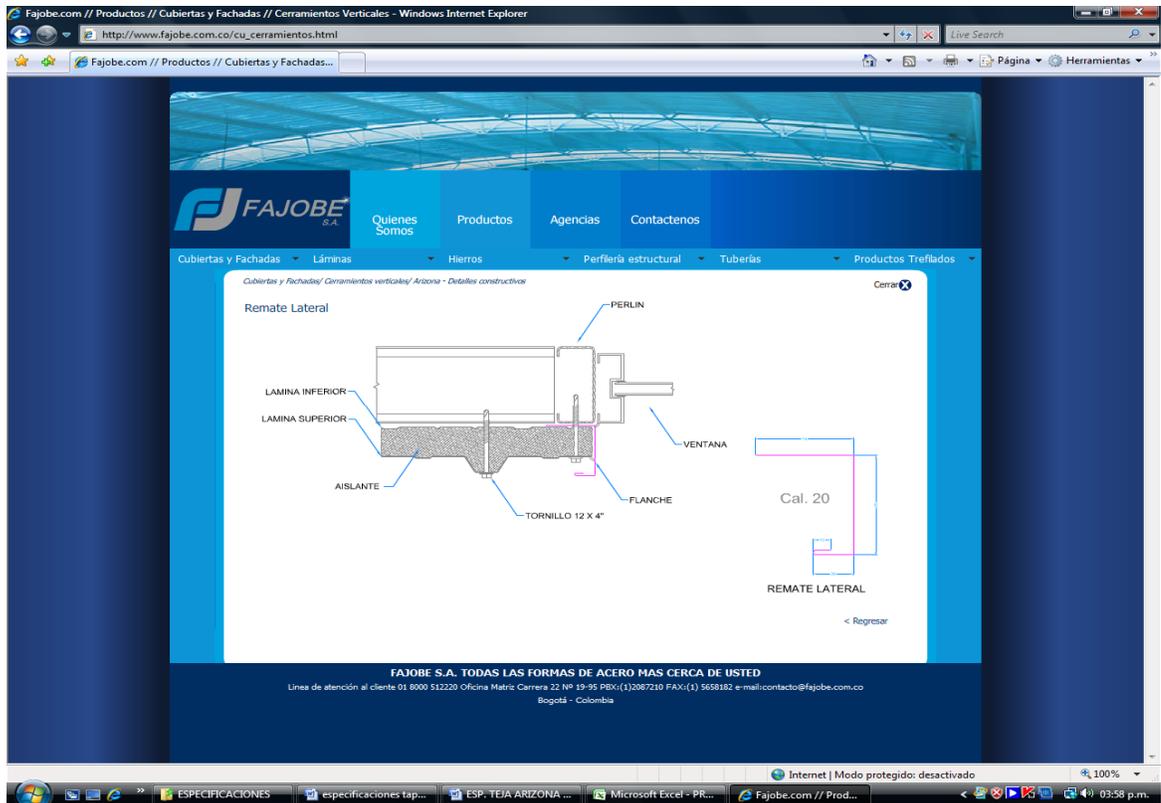


FIGURA No 1

UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO

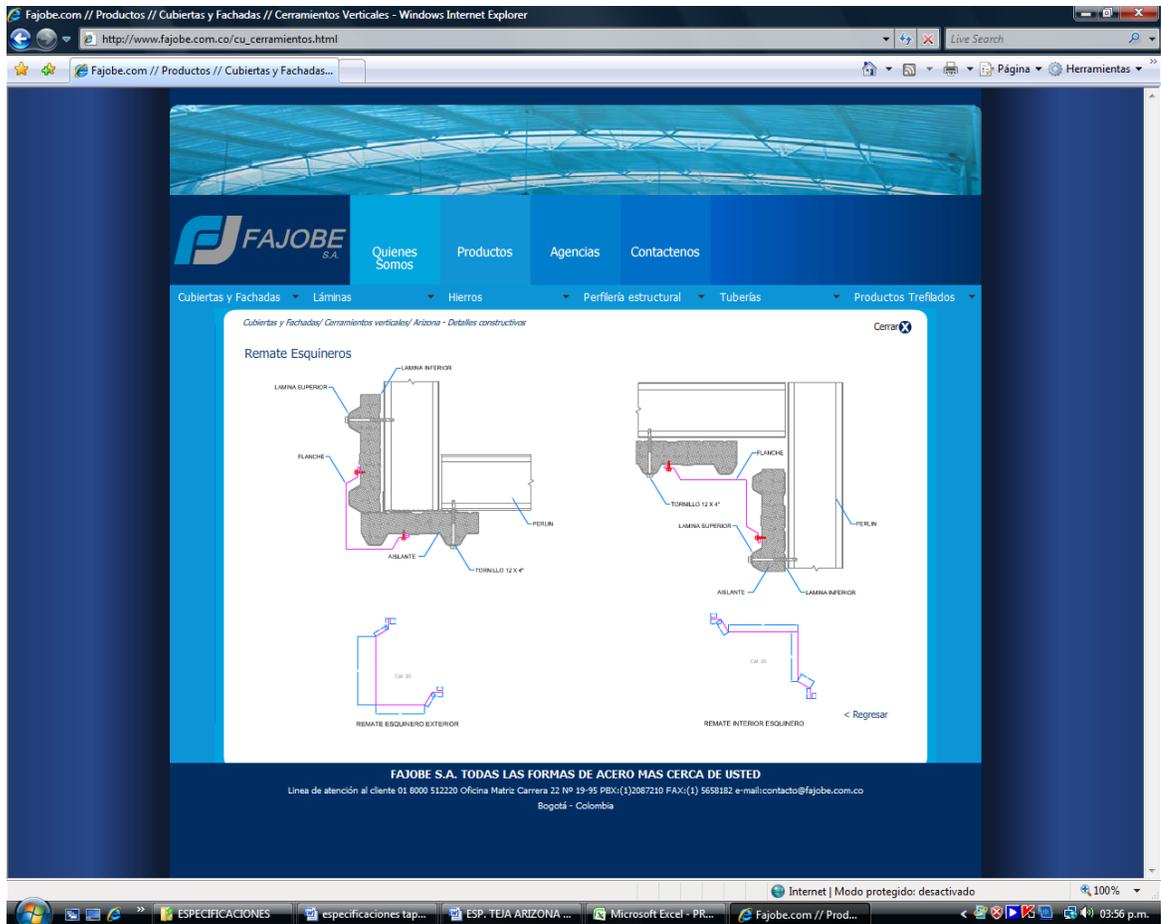


FIGURA No2

UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO

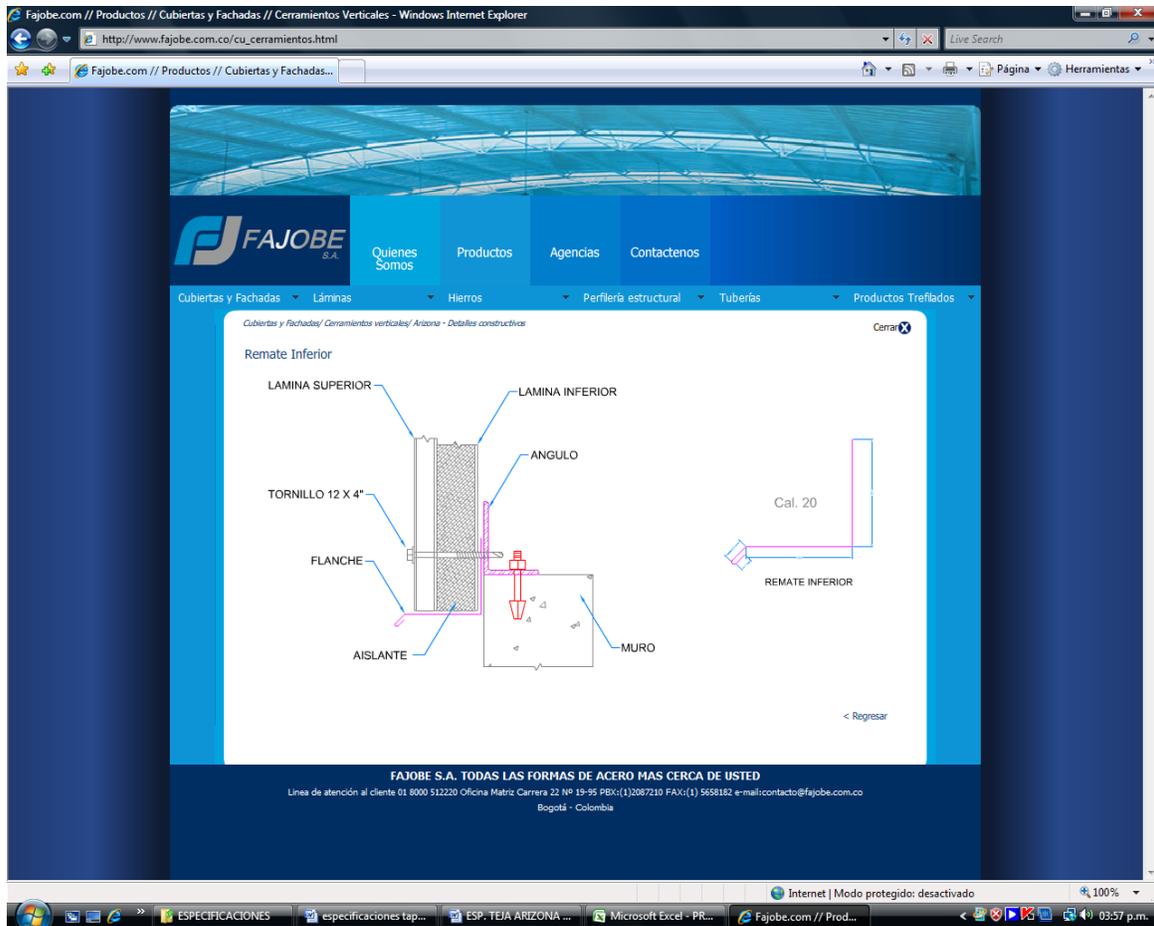


FIGURA No 3

UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO

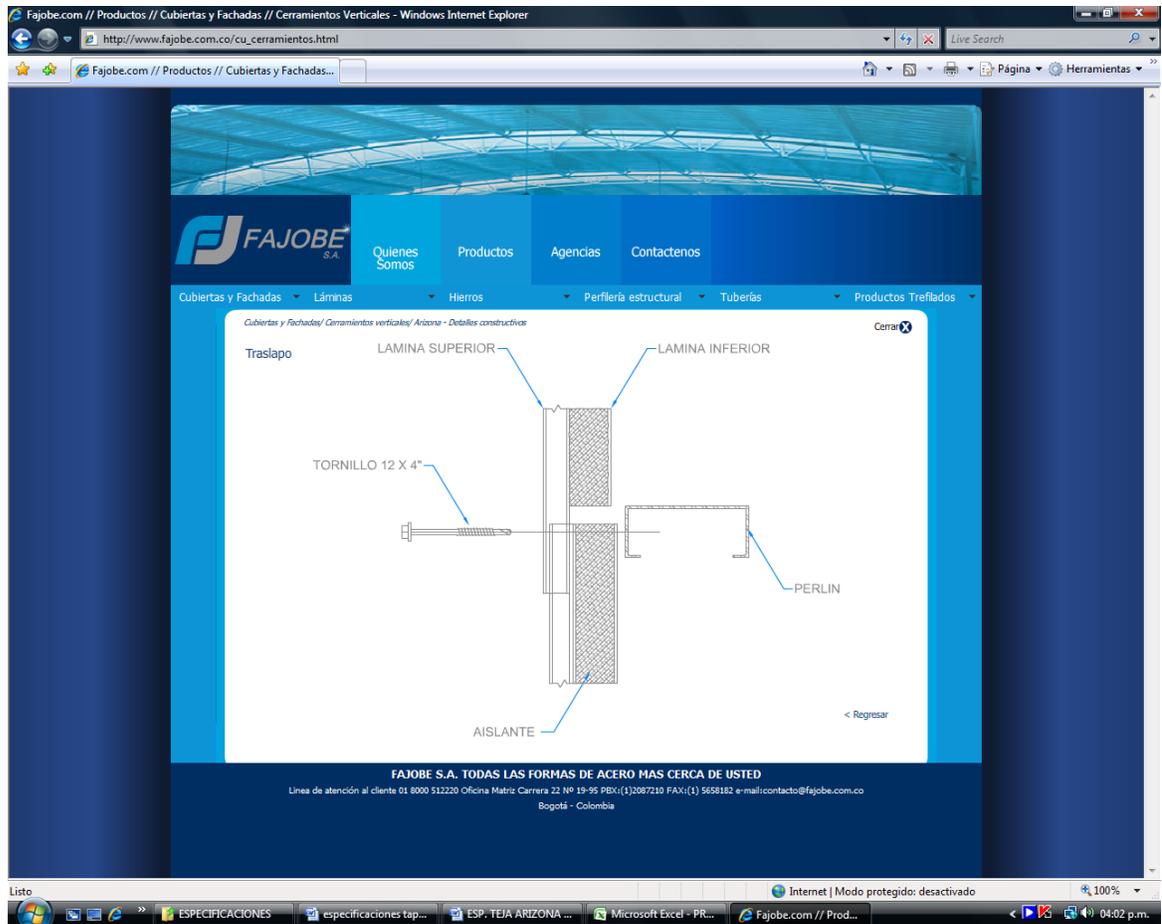


FIGURA No 4

UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO

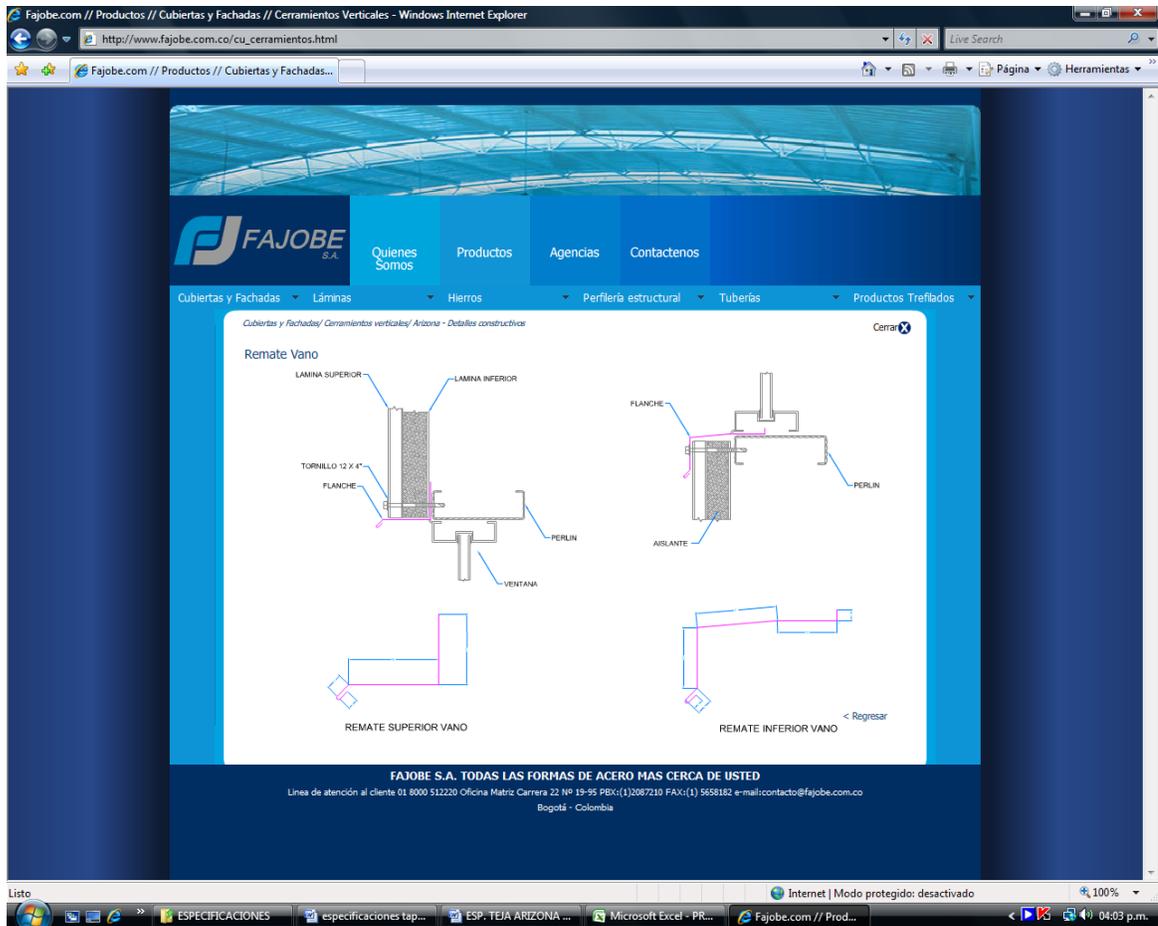


FIGURA No 5

**4,11 Suministro e instalación vigas cajón: ( 2P6-14 , 2P8-14) Kg**

**DESCRIPCION:** Se refiere a la fabricación, suministro e instalación de la estructura para el soporte de teja tipo sandwich, La viga cajón estará compuesta por perlines en lámina según diseños de acuerdo con los planos estructurales y catálogos de fabricación. Los extremos de las vigas llevarán tapas en lámina de 2mm la cuales deberán estar incluidas en el respectivo análisis de precio.

Los planos de taller serán revisados con el Interventor. El empleo de perfiles en lámina delgada debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Un control de calidad cuidadoso.
- Buena protección contra la corrosión, la cual se garantiza con el cumplimiento de los requisitos que se enumeran en tolerancias para la aceptación.
- Vulnerabilidad al fuego.

**NORMAS**

NSR-98	"Norma de construcciones sismo resistentes Colombiana"
A.I.S.C.	"American Institute of Steel Construction"
A.W.S.	"American Welding Society "
A.S.N.T.	"American Society of Non Destructive Testing"
A.S.T.M.	"American Society for Testing and Materials".
S.S.P.C.	"Steel Structures Painting Council"
ICONTEC	"Instituto Colombiano de Normas Técnicas

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

Antes de proceder a la fabricación de la estructura las medidas deben ser verificadas en la obra y presentados los planos de taller.

- Consultar planos arquitectónicos , estructurales y cerchas existentes a las cuales se adosarán las vigas cajón, revisando su coincidencia, en caso de encontrar diferencias que puedan causar dificultades en la ejecución se debe informar a la interventoría antes de iniciar su elaboración.
- Consultar Normas vigentes
- Para el empalme de perlines en taller emplear proceso GMAW, La soldadura GMAW (gas metal arc welding) o Soldadura MIG (metal inert gas) es también conocida como Gas Arco Metal o MAG, donde un arco eléctrico es mantenido entre un alambre sólido que funciona como electrodo continuo y la pieza de trabajo. El arco y la soldadura fundida son protegidos por un chorro de gas inerte o activo.
- Verificar plomos alineamientos y dimensiones.
- Instalación de correas metálicas

**TOLERANCIAS PARA ACEPTACION**

- Empalmes y pandeos
- Espesor de soldadura de acuerdo a lo especificado
- Protección anticorrosivo y pintura
- La estructura metálica llevara pintura anticorrosivo aplicada en los talleres de fabricación y en la obra deberá aplicársele dos manos adicionales de pintura anticorrosivo a base de cromo. Garantizando los elementos de la estructura antes de aplicar estas dos últimas capas de pintura

## MATERIALES

- Perlín en lámina delgada
- Masilla
- Tornillería y demás accesorios metálicos.
- Soldadura
- Pintura anticorrosiva.
- Pintura esmalte

## EQUIPO

- Equipo para ensamble e instalación de correa metálica.
- Equipo menor de albañilería o herramienta menor.
- Andamios y teleras para circulación sobre la teja.
- Equipo de soldadura

## MEDIDA Y PAGO

La medida de la viga cajón se tomará directamente sobre la instalada, ejecutada y aceptada por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. Los trabajos deberán tener incluidos el costo de la mano de obra, materiales (incluidas las tapas laterales para las vigas cajón), andamios, teleras para circulación sobre la cubierta existente, anticorrosivo epoxipoliámida, esmalte alquídico azul mediterráneo para acabado final tanto para reparar la soldadura de la cercha existente como para pintar la nueva, herramienta menor.

La unidad de medida será por kilogramo (Kg) con aproximación a un (1) decimal.

**4,12 Suministro e instalación platinas fijación viga cajón (incluye ángulos 1.5x3/16", soldadura, anticorrosivo + pintura Kg**

**DESCRIPCION:** Las platinas de fijación serán: 20cmx20cmx3/16" y 25 cmx20cmx3/16". Su propósito es la unión de las vigas cajón a la cercha existente de cubierta(rampa). Las platinas deberán incluir ángulos de 1.5x3/16. La fijación de la platinas a la cercha se hará utilizando soldadura tipo GMAW que garantice una óptima estabilidad. Se incluye también anticorrosivo y pintura.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá directamente sobre las platinas de fijación debidamente instaladas, de acuerdo a especificaciones y planos, para el análisis de precios debe tener en cuenta todos los materiales, soldadura, anticorrosivo epoxipoliámida, esmalte alquídico azul mediterráneo para acabado final tanto para reparar la soldadura de la cercha existente como para pintar lo nuevo , mano de obra, herramienta y equipos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será por kilogramo (kg) con aproximación a un (1) decimal.

## 5 MUROS Y CIELO RASO

### GENERALIDADES DE MUROS

Comprende la construcción de todos los muros en ladrillo, en bloque estructural y muros livianos de acuerdo con las dimensiones de los planos del modulo 2.

Los ladrillos para los muros serán de tipo farol o hueco de acuerdo con las dimensiones de los planos, y deberán ser de primera calidad, cortados a máquina, sólidos, bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, rajaduras, hendiduras y otros defectos que afecten su aspecto, resistencia y durabilidad. La estrias de los ladrillos huecos deberán ser nítidas y uniformes.

El porcentaje de absorción después de la inmersión de las muestras en agua durante 5 horas no deberá exceder de 12%. En caso de que el ladrillo o el bloque de ladrillo estructural tengan otras dimensiones de las indicadas en el proyecto, el Contratista deberá hacer los ajustes en las cotas de los planos que fueren necesarios. Estos ajustes deberán ser aprobados por La Interventoría.

#### **5,01 Sobrecimiento en bloque 20 x 20 x 40 cm, según detalle plano estructural incluye mortero de pega, grouting, refuerzo, impermeabilización**

m<sup>2</sup>

Se refiere a la construcción de un sobrecimiento en bloque estructural de 20 x 20 x 40 cm, según detalle plano estructural. Se deberá incluir una viga de concreto para el remate del sobrecimiento la cual se construirá en concreto de 21 Mpa, 4 varillas de 3/8" y flejes de ¼ cada 20 cm. De igual manera se incluirá el refuerzo en 3/8" cada 80 cm o cada 4 celdas las cuales se deberán vaciar con un concreto fluido de 21 Mpa.

El lleno solo podrá hacerse 15 días después de construido el sobrecimiento, esto con el fin de darle tiempo de fraguado al muro antes de someterlos a la carga del lleno respectivo según diseños.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por cada metro cuadrado de sobrecimiento construido de acuerdo con lo especificado.

En el precio se deberán incluir todos los costos de mano de obra, plástico de impermeabilización, bloques, mortero de pega, concreto de grouting y de viga, acero de refuerzo, herramienta y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **5,02 Muro en bloque estructural tipo Split de 20x20x40 Indural sencillo**

m<sup>2</sup>

Se refiere a la construcción de muros con bloque tipo Split de indural con medidas aproximadas a 20x20x40 cm, o equivalente en especificación, con los cuales se construirán los muros definidos en el proyecto arquitectónico.

Este sistema estructural debe tener un comportamiento monolítico, lo cual se logra con la

interacción entre el mortero de pega, el mortero de inyección, las vigas, las columnas de confinamiento y el refuerzo.

La mampostería estructural tiene gran rigidez y resistencia para atender cargas paralelas a su plano, pero poca cuando se le aplican cargas perpendiculares a él, por consiguiente, este sistema estructural debe ser concebido y construido formando una matriz ortogonal para atender satisfactoriamente las sollicitaciones por tensiones en todas las direcciones.

En muros de mampostería estructural, después de pegar los bloques o ladrillos, se procede a revitar las pegas en ambas caras del muro, a limpiar las celdas que se van a rellenar, abriendo ventanillas de limpieza en la parte inferior del muro.

Se procede a la instalación del refuerzo vertical No 2 cada 1.20 m y 2 No 4 en los extremos y en los vanos de las ventanas; horizontal se colocará cada 3 hiladas 2 grafil 4 mm unidos entre sí para evitar que se muevan de su posición, se va poniendo en las hiladas correspondientes a medida que avanza la pega.

El refuerzo vertical debe quedar separado al menos cinco milímetros (0.005 m) de la cara interior del bloque, procurando que mantenga el contacto con la dovela de traslapo.

Puesto el refuerzo vertical y endurecido el mortero de pega, se procede a rellenar las celdas de acuerdo con lo previsto en el diseño grouting de  $f'c$  17.5 Mpa. Se llenaran solamente las celdas que tienen el acero de refuerzo.

El relleno se hace por tramos de 1.20 m de altura, compactándolo por vibración con varilla lisa; después de una hora se puede continuar con el relleno hasta completar la altura del muro, de preferencia en el transcurso del mismo día. La relación agua-cemento del concreto de relleno no debe ser mayor de 0,50.

El relleno de las celdas de un muro no debe hacerse antes de uno o dos días de haber sido levantado el muro, una vez haya endurecido el mortero de pega.

Se debe evitar cualquier golpe o tensión sobre los muros durante su construcción y durante el fraguado del concreto de relleno de las celdas.

Se requiere juntas de control en: Intersección de muros trabados, cambios de altura, cambios de rigidez, puntos de aplicación de cargas concentradas, asentamientos diferenciales, muros de más de cuatro metros (4.00 m) de longitud y en aberturas para puertas y ventanas.

Las juntas de control son las encargadas de absorber los movimientos de cada una de las unidades de muro, de forma que no se causen entre sí esfuerzos que los lleven a fracturarse, por tanto se deben llenar con un material elástico. A cada lado de las juntas se deberá instalar la varilla No 3.

El refuerzo de las vigas de amarre que confinan la mampostería estructural debe tener continuidad y estar anclado en sus extremos.

Se construirán muros en bloque estructural tipo Split de Indural de aproximadamente 20x20x40 cm, reforzados con grouting de 7.5 Mpa, en la fachada oriental y occidental como se especifica en planos. En su colocación contra estructura en fachadas, estos elementos deben sobresalir respecto de la estructura aproximadamente entre 3 y 5 cm con el fin de permitir la colocación del revoque texturizado sobre columnas y vigas.

El muro se pegara por la cara interior cara vista, limpia y revitada.

Ver notas de construcción de mampostería reforzada plano No 31.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida de los muros será en metros cuadrados con aproximación de un decimal. Se descontaran los vanos de puertas, ventanas y áreas de columnas, vigas y demás elementos estructurales.

El precio debe incluir los costos de materiales incluido el acero de refuerzo de dovelas y escalerillas, bloques, mortero de pega, concreto para grouting, mano de obra, andamios, aditivos, herramienta menor, aseo y demás recursos para la correcta ejecución de la actividad.

### 5,03 Muro en ladrillo farol E = 0,13

m<sup>2</sup>

Se refiere a los muros rectos y curvos a construir en ladrillo de arcilla cocida con perforaciones horizontales (tipo farol) de buena calidad que será verificada por la Interventoría, Se utilizara en los muros divisorios de salones, cuartos útiles, fachadas y demás espacios especificados en planos.

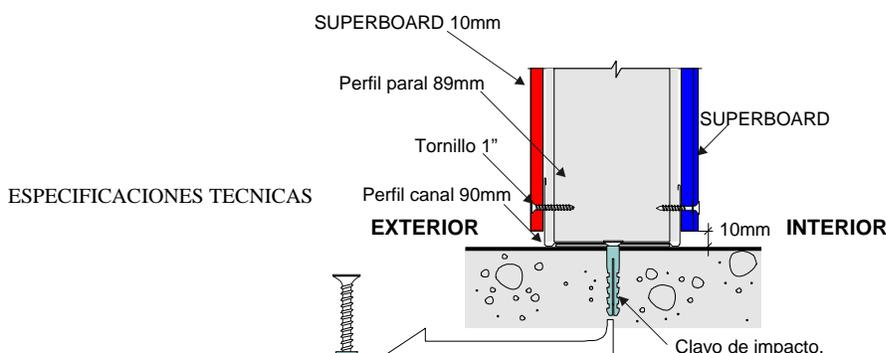
El ladrillo deberá pegarse a plomo sin salientes o rebabas que perjudiquen el acabado, deberán realizarse los confinamientos recomendados por la NSR-98, los cuales se pagaran con el ítem respectivo.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida de los muros será en metros cuadrados con aproximación de un decimal. Se descontaran los vanos de puertas, ventanas las áreas de columnas, vigas y demás elementos estructurales. En el precio se tendrán en cuenta todos los costos de ladrillos, morteros de pega, andamios, mano de obra, herramienta general y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

## MUROS LIVIANOS

### GENERALIDADES

#### Procedimiento de instalación muros en Superboard de 11mm y 8 mm



Este tipo de solución se conforma con una estructura basada en perfiles rolados («roll formed» de lámina galvanizada cal. 24 para las paredes compuestas de ambas placas como en este caso. Los canales son de 90 mm y los parales de 89 mm de ancho y de tipo Superboard, los cuales son distribuidos cada 61 cm de eje a eje. Sobre esta estructura se fijan placas Superboard de 10 mm de espesor (superficies al exterior), las cuales se fijan con tornillos autorroscantes tipo Drywall de 25 mm cada 30 cm por todo el perímetro de las placas, y cada 40 cm sobre el eje central de las mismas.

En el caso de la placa de Superboard el tratamiento para junta invisible consta de dos partes esenciales:

Relleno de las dilataciones con un adhesivo epóxico, como SIKADUR 31<sup>®</sup>, SIKADUR 32<sup>®</sup>, TOC 50 10<sup>®</sup> o similar, y el tratamiento a nivel de superficie con la aplicación de malla de fibra de vidrio sobre las dilataciones, más masilla Superboard.

Sólo se recomienda el manejo invisible de juntas sobre superficies interiores. En superficies exteriores de paredes o fachadas del bloque 2, se debe hacer un adecuado tratamiento de juntas a la vista con sellante elastomérico de alta elongación SIKAFLEX 15 LM el cual es resistente a la humedad y a los cambios de temperatura. Los calados en superboard se harán siguiendo el mismo diseño de los calados existentes y según los detalles que aparecen en los planos.

Los perfiles deben ser rolados (doblados paulatinamente, no en dobladora de un solo golpe), grafilada y troquelada. El ancho de cada perfil es 9 cm para un muro de 11 cm aproximadamente.

Se construirán en las fachadas y en los sitios indicados por el interventor, muros aligerados, fabricados con la combinación de placas planas (Superboard) y perfiles metálicos. Las placas son elementos construidos con una mezcla homogénea de cemento, refuerzos orgánicos y agregados naturales. Este sistema constructivo se denomina “en seco” o dry wall. En este caso, las placas deben ser de 11 mm. de espesor.

Las paredes se construyen con perfiles metálicos galvanizados de un espesor mínimo de 0,6 mm. (calibre 24), que deben estar unidos entre sí, haciendo uso de tornillos tipo “Pan” o tornillo de cabeza extraplana.

Los perfiles tipo U o canal, se utilizan como elementos de fijación a la estructura de la edificación.

Los perfiles tipo C o paral, se utilizan como soporte vertical a los cuales van unidas las placas Superboard mediante tornillos tipo dry-wall. La distancia máxima entre perfiles es de 610 mm.

La fijación de los elementos de soporte a la estructura de la edificación, se hará con clavos de fijación por pistola de impacto, anclajes de camisa, tornillos con chazos de plástico o puntillas de acero.

Los elementos metálicos de soporte se deben fijar entre sí con tornillos tipo "Pan" o de cabeza extraplana.

Cuando los tornillos de fijación deban quedar ocultos, como es nuestro caso, se debe avellanar la placa, de tal manera que al instalar el tornillo, éste quede embebido dentro de la placa.

Durante el diseño de las paredes se hace necesario prever el espesor de los tabiques para dar paso a las tuberías hidráulicas, eléctricas y sanitarias.

Antes de empezar la instalación, se deben trazar líneas de referencia en el piso para una adecuada distribución de las paredes.

Inicialmente, se debe instalar la perfilera tipo U o canal tanto en el piso como en la losa superior. Los elementos de fijación deben estar separados 800 mm. Entre sí.

Luego se coloca la perfilera tipo C o paral iniciando por uno de los extremos de la nueva pared. La distancia entre estos elementos debe ser máxima de 610 mm.

Por último se instalan las placas Superboard las cuales deberán ir separadas entre sí 3 mm para que pueda penetrar el relleno epóxico. Se deben marcar previamente sobre la placa los sitios donde irán instalados los tornillos y dejar la placa levantada 10 mm. con respecto al piso para evitar que la placa absorba agua del mismo. En la instalación de tornillos en las esquinas se debe tener cuidado que los tornillos situados en los bordes perpendiculares formen ángulo de  $6^\circ$ , no de  $45^\circ$  porque podría presentarse un plano de falla, igualmente se debe tener cuidado de no instalar los tornillos muy cerca del borde.

Es importante advertir que para la instalación de ventanas y puertas, los muros en Superboard requieren de la instalación de una perfilera adicional sobre la zona del dintel, para el antepecho y lateralmente, lo mismo que cuando se desea instalar otro tipo de elementos como lavamanos, los mismos que deben quedar incluidos en el análisis unitario.

De todos modos el Contratista acepta conocer el sistema y ceñirse en un todo a las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante de las placas para el proceso constructivo.

Los muros deben quedar totalmente resanados y terminados con pintura texturizada tipo Silcoplast de Graniplast o equivalente para las zonas exteriores, y vinilo tipo KORAZA de Pintuco o equivalente terminada mínimo 3 manos o capas, teniendo en cuenta que todas las manos o capas serán con el mismo vinilo de Koraza, para las zonas interiores. Ambos se aplicaran sobre una base de estuco plástico acrílico para interiores o exteriores según el caso.

## OTRAS GENERALIDADES

1. La denominación Colombit es una referencia y aplicará una marca que cumpla como mínimo con las normas ASTM 1186-91, ISO 8336-93, NTC 4373 ICONTEC, MATERIAL TIPO B DE LAS NORMAS ASTM C 1186-91.
2. En los planos arquitectónicos se encontrará que los muros en general son de 15 cm de espesor. De todas maneras se respetarán las medidas de los vanos de puertas y ventanas según el espesor del muro liviano, para lo cual se ajustará con muro la medida desfasada.
3. En el caso de forro de cerchas, se debe forrar completamente colocándole los debidos soportes para nivelación y la medida se hará teniendo en cuenta cada cara.
4. Se deberá considerar en los costos, los refuerzos en madera o similar que se deben colocar para la instalación de puertas, ventanas, muebles, gabinetes y demás.
5. Cuando el muro se vaya a enchapar, se debe instalar la lámina por la parte rugosa.
6. Las fachadas llevarán juntas de dilatación según lo previsto en los planos. De no existir, se harán las que recomiende el fabricante. Sin embargo las diseñadas si existen, serán avaladas por el fabricante.
7. Las juntas de fachada contra la estructura rígida se harán de 10 mm de ancho y se sellaran con un cordón de poliuretano con un tope tipo rod, y sikaflex 15 LM o similar.
8. Para alturas mayores a 3 m se deberán colocar los parales cada 40.5 cm. y colocar perfil de restricción horizontal cada 3 mt mínimo.
9. Los descolgados desde las losas y dinteles, carteras, fajas, jambas, ajustes contra estructura y demás partes de los muros livianos se pagarán con la misma unidad de medida de este ítem.
10. Las juntas invisibles no deben coincidir con los bordes de los vanos, para darle mayor resistencia al conjunto y evitar la aparición de fisuras.
11. Tanto para interiores como para exteriores, cada 5 placas se deja una junta de dilatación, que consiste en una junta visible tratada con un cordón flexible elastomérico de tal manera que permita absorber cualquier dilatación o contracción que se presente en la pared. El relleno se hará con adhesivo tipo epóxico siguiendo las indicaciones del fabricante.
12. Los perfiles canal sobre el piso se fijarán con tornillo y chazo. No se admitirá fijaciones tipo disparo.
13. Para el costo se deberá tener en cuenta las láminas, perfiles parales y canales, tornillos, chazos, masilla tipo superboard, cinta de fibra de vidrio, sellante elastomérico, frescaza, fondo para relleno de juntas tipo sika rod, andamios, montajes especiales para los muros de cubiertas, moldes especiales para el humedecimiento de los muros curvos, mano de obra especializada, equipos, herramientas y demás recursos para su correcta ejecución.
14. En todo caso los muros deben ser estructurados entre placas, sin embargo la medida del muro solo será entre bordes de lámina de placa liviana, razón por la cual en el análisis unitario se debe considerar la estructura adicional que no lleva placa. En caso de que deba colocarse por una de las caras la lámina de mayor longitud se promediará la altura de las caras.

**5,04 Forro o tapa para interiores en superboard 8 mm una cara incluye tratamiento de juntas, estuco plástico y vinilo tipo 1. m<sup>2</sup>**

Se refiere a la actividad requerida para el forro de los muros en bloque estructural de la fachada

oriental, bajantes, buitrones, cierre de cubierta sobre los ejes K y L y demás elementos a la vista que deban ser forrados a criterio de la interventoría.

Para su construcción debe tener en cuenta las generalidades anteriormente descritas.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el M2 de tapa o forro instalado, descontando todos los vanos de ventanas, puertas y vacíos e incluirá el suministro e instalación de todos los materiales de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante.

En el precio se tendrán en cuenta los costos de las placas de superboard de espesor 8mm, la estructura metálica de confinamiento necesaria para rematar los muros hasta las placas de entepiso o cubierta, el tratamiento de juntas, la mano de obra, herramientas, equipos, andamios y demás costos directos e indirectos requeridos para su correcta ejecución.

**5,05 Muro interior en superboard 8 mm dos caras, incluye tratamiento de juntas, estuco plástico y vinilo tipo 1. m<sup>2</sup>**

Se refiere a la actividad requerida para la construcción de muros en los accesos a las aulas de clase, cuarto del rack y en aquellos sitios que indique la interventoría a su criterio dentro de la obra, para el correcto funcionamiento de la misma.

Para su construcción debe tener en cuenta las generalidades anteriormente descritas.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el M2 de muro instalado, descontando todos los vanos de ventanas, puertas y vacíos e incluirá el suministro y montaje de todos los materiales para los muros, de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante, la mano de obra, superboard, elementos o estructura metálica de confinamiento contra las placas de entepiso o cubierta herramientas, equipos, tratamiento de juntas, estuco plástico, vinilo tipo 1 tres manos, andamios, fijaciones al piso o a estructura, elementos en madera para la instalación de puertas, ventanas, y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. Las placas serán de 8 mm de espesor.

**5,06 Muro en superboard 10 mm dos caras para cuchilla incluye tratamiento de juntas, estuco plástico y silcoplast. m<sup>2</sup>**

Se refiere a la actividad requerida para la construcción de los muros en las cuchillas de cubierta sobre el cual se conformara el vano para la ventana V-15 y en aquellos lugares que a criterio de la interventoría se requieran para el correcto funcionamiento del edificio. Se deberán considerar todas las especificaciones anotadas anteriormente.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el M2 de muro instalado, descontando todos los vanos de ventanas y demás elementos sólidos del vano y vacíos e incluirá el suministro y montaje de todos los materiales para los muros, de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante, la mano de obra, herramientas, equipos, tratamiento de juntas, estuco plástico, Silcoplast de Global de Pinturas o equivalente y andamios, elementos adicionales de estructura metálica para el soporte de este muro. Las placas serán de 10 mm de espesor.

**5,07 Calado en superboard 10mm (tipo existente), incluye tratamiento de juntas, estuco plástico y silcoplast, estructura adicional de apoyo** **m<sup>2</sup>**

Se refiere a la actividad requerida para la construcción de los muros en calados según lo mostrado en los planos arquitectónicos 10 A y en aquellos lugares que a criterio de la interventoría se requieran para el correcto funcionamiento del edificio. Se deberán considerar todas las especificaciones anotadas anteriormente.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el M2 de muro instalado, incluido el vacío dentro del vano que contiene la composición. Se incluirá el suministro y montaje de todos los materiales para los muros, de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante, la mano de obra especializada para la composición, herramientas, equipos, tratamiento de juntas y andamios, elementos adicionales de estructura metálica para el soporte de este muro. Las placas serán de 10 mm de espesor.

**5,08 Tapa en superboard 10 mm para cerchas de cubierta, incluye tratamiento de juntas, estuco plástico y silcoplast.** **m<sup>2</sup>**

Se refiere a la actividad requerida para el forro de la estructura metálica de cerchas en cubierta que conforman el alero a la vista sobre fachada, según los planos respectivos arquitectónicos y estructurales y demás elementos de estructura de cubierta que deban ser forrados a criterio de la interventoría. Se deberán considerar todas las especificaciones anotadas anteriormente.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será el M2 de tapa instalada e incluirá el suministro y montaje de todos los materiales para los forros, de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante, la mano de obra, herramientas, equipos, tratamiento de juntas, estuco plástico, Silcoplast de Global de Pinturas o equivalente y andamios. Las placas serán de 10 mm de espesor. Solo se pagará cuando esté completamente forrada cada cercha, es decir colocadas las 5 tapas.

**5,09 Cielo falso de panel yeso de 12.7 mm tipo Gyplac junta perdida** **m<sup>2</sup>**

Los espacios en general llevarán cielo raso en panel yeso de 12.7 mm de composición roca bihidratada de yeso con láminas de papel tipo gyplac o tabla roca de alta resistencia.

Perimetralmente se instalarán rieles con canales de 40 mm. Los rieles principales se instalarán con parales de 39 mm separados entre sí 813 mm máximo. Sobre ellos se colocarán perfiles omega los cuales deben ser instalados en sentido perpendicular a la pared de mayor longitud con una separación máxima de 610 mm. Este entramado se sostendrá de la estructura con tensores de alambre galvanizado calibre 12, en entramado de 915 mm x 813 mm.

Una vez colocadas las placas se sellarán las juntas con cinta de papel celuloso fibrado y masilla a base de resinas elásticas acuosas. Una vez instaladas las placas la superficie quedará lista para aplicar vinilo de acabado. Deberá garantizarse una absorción del ruido mínimo de 38% y no podrá afectarse con temperaturas entre 5° y 50° Celsius.

Se instalará de acuerdo a las características que el espacio y diseño posibiliten descolgado, así:

DESCOLGADA; utilizando para su soporte tirante metálicos en lámina galvanizada calibre 24 de 1/2" (en rollos), fijados al techo o placa con tornillos y chazos o con pernos. El tirante va unido a una platina de 55mm X 55mm con un remache galvanizado tipo POP, quedando este elemento al nivel indicado.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>). En el precio deberá considerarse todos los costos de los materiales descritos, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

El pago se hará según el precio unitario establecido en el contrato, en el que se tendrán en cuenta todos los costos de mano de obra, adquisición de materiales de placas, tornillos, estructura metálica en general, elementos de unión o transición con el cielo raso star orion, remates verticales perimetrales (ver muestra física construida en el bloque norte modulo Y) los cuales estarán dentro de la medida tomada en metros cuadrados, andamios, tratamiento de juntas, alquiler de equipo y demás costos directos e indirectos utilizados en la ejecución de los trabajos, estructura metálica de soporte primaria desde la placa o desde estructura de cubierta y secundaria para el soporte mismo del cielo según recomendación del fabricante y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. Se incluirá además los vanos para las lámparas según el plano respectivo, es decir, no se pagara a parte la conformación de dicho vano ni el refuerzo del mismo. Sin embargo en la medida para efectos del pago, no se descontaran dichos vanos.

#### **5,10 Cielo raso tipo Star Orion High Performance**

**m<sup>2</sup>**

Este cielo raso se instalara al centro del ambiente de las aulas de clase, según lo detallado en los planos C2 y respectivos.

El cielo raso deberá cumplir con cualidades de alto aislamiento acústico y térmico, compuesto por una lámina rígida de fibra de vidrio de 1" de espesor, recubierta en una de sus caras por una película PVC de fácil mantenimiento, con foil de aluminio por la parte posterior.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es área en metro cuadrado (m<sup>2</sup>) resultante del producto de las dos dimensiones que se instalaron efectivamente. Se incluirán todos los materiales de laminas y accesorios para la correcta ejecución de la actividad la cual deberá tener supervisión del fabricante, elementos de conexión o transición con el cielo raso de panel yeso, estructura metálica de soporte primaria desde la placa o desde estructura de cubierta y secundaria para el soporte mismo del cielo según recomendación del fabricante y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### **6 REVOQUES**

Este capítulo corresponde a los trabajos de recubrimiento de muros con mortero de la calidad y textura indicadas en los planos del proyecto y para la ejecución de acabados de los distintos materiales para muros, y demás lugares indicados en los planos.

Los materiales a emplear deberán ser de la calidad especificada en estos planos y en las especificaciones, aptos para cumplir con las condiciones específicas de colocación y resistencia que estén de acuerdo con los requerimientos particulares de cada tipo de revoque, mortero y enchape solicitado estarán sujetos a la inspección, aceptación o rechazo, antes, durante y después de la ejecución de la obra. Estas atribuciones están a cargo del interventor, quien las podrá ejercer cuando así lo estime necesario.

Los gastos que se generen en las pruebas, ensayos de laboratorio y similares que se deban realizar para garantizar la calidad, resistencia y dosificación serán por cuenta del contratista, así como también la reposición de los materiales defectuosos o que no cumplan las normas y calidades exigidas en estas especificaciones, en los planos, o las especificaciones particulares de cada elemento.

#### Características Requeridas

Los revoques deben presentar las siguientes características: Buena cohesión y resistencia mecánica.

- Ausencia de grietas finas en forma de telaraña, especialmente aquellas que se dan retardadamente.
- Evitar sobre-revoques en fachadas e interiores.
- Buena adherencia del revoque a la base.
- Se deben aplicar dos manos de revoque, una primera capa de mortero húmedo y una capa de mezcla semi seca y emparejar con codal.
- Para obtener una superficie lisa, se afina con llana de madera, una vez realizados los resanes.
- Se debe curar 6 días, después de puesto el revoque para lograr una buena cohesión, humectando el revoque una vez por día, pero sin entrapar totalmente.
- El secado tiene una duración entre dos y cinco semanas, de acuerdo con las condiciones atmosféricas.
- Se debe evitar el excesivo espesor de la capa de mortero, para lograr la nivelación correcta del acabado, pues ésta se debe conseguir con un buen control de los niveles en la construcción

#### **6,01 Revoques sobre muro**

**m<sup>2</sup>**

Los muros se revestirán en donde los planos lo indiquen, con mortero de revoque 1:3, o de la dosificación indicada. Será responsabilidad del contratista garantizar la plomada y alineamiento de las superficies revocadas, de acuerdo a lo indicado en los planos, en fachada los revoques tendrán dilataciones horizontales y verticales, en los lugares donde se encuentren cambios de rigidez, es decir cambios de materiales. Igualmente será responsabilidad del contratista la oportuna utilización del mortero preparado, y no se aceptará aquel que habiendo excedido los tiempos de manejabilidad y aplicación se encuentre sin utilizar.

Las superficies a revocar deben ser adecuadamente saturadas de agua para evitar que superficies secas absorban la humedad de la mezcla y ocasionen posteriormente problemas en la calidad del

revoque por inadecuado fraguado. Una vez aplicado el revoque, debe garantizarse un adecuado curado, para lo cual debe ser humedecido de manera periódica, por lo menos durante las siguientes 48 horas después de su aplicación o aplicarse un curador para morteros que no afecte la posterior instalación de recubrimientos. Bajo condiciones especiales en particular para aplicar revoques sobre superficies en las cuales el mortero presenta poca adherencia (tales como tuberías de PVC, resane de brechas), se deberá emplear Malla-vena u otro elemento similar que garantice una adecuada adherencia de la mezcla sobre la superficie a revocar.

De acuerdo a lo indicado en las especificaciones particulares, para el revoque de áreas que presenten requerimientos especiales de trabajo, se podrá adicionar aditivos o impermeabilizantes integrales a los componentes de la mezcla.

**MEDIDA Y PAGO.** Todas las medidas serán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) tomadas en obra, con dos decimales de aproximación. Se descontarán las aberturas o vanos de puertas y ventanas. El precio incluye filos, dilataciones, corta-goteras, fajas o carteras (se medirán como área revocada), morteros, moldes para los revoques curvos, andamios, mano de obra. No se incluirán en la medida las áreas de revoque que no figuren en los planos y que se ejecuten sin orden del interventor.

**6,02 Revoque con apariencia bloque tipo Split m<sup>2</sup>**

Las pantallas y muros que queden adyacentes a la cara texturizada al ladrillo Split sobre fachadas, se revocará, con mortero 1:3, o con la dosificación indicada. Se aplicará de manera rústica hasta quedar con la misma apariencia del bloque Split y con las mismas dilataciones que quede el ladrillo aplicado, se deberán realizar pruebas para definir la textura y el color de acuerdo con el cemento que se utilice. Será responsabilidad del contratista garantizar la apariencia de las superficies revocadas, de acuerdo a lo indicado en los planos, se deberá adicionar aditivos o impermeabilizantes integrales a los componentes de la mezcla para uso exterior. De igual manera se aplicara sobre la superficie a revocar un aditivo adherente y mejorador de la resistencia del mortero tipo sikalutex N o equivalente.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida será el metro cuadrado de superficie revocada. Todas las medidas se tomarán en obra, con dos decimales de aproximación. El precio incluye filos, dilataciones, fajas o carteras, mortero, aditivos, andamios hasta la altura requerida, mano de obra, herramienta, equipos y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. No se incluirán en la medida las áreas de revoque que no figuren en los planos y que se ejecuten sin orden del interventor.

## **7 ACABADOS PARA MUROS INTERIORES Y EXTERIORES**

Este trabajo comprende la aplicación del recubrimiento de protección y acabado para muros, cielos rasos y fachadas principalmente, que deban ser presentados según lo definido en los planos respectivos y en el formulario de precios y cantidades.

Los materiales empleados deberán ser de la calidad especificada en los planos arquitectónicos, aptos para cumplir con las condiciones específicas de colocación y resistencia que estén de acuerdo con los requerimientos particulares de cada tipo de recubrimiento solicitado y estarán sujetos a la inspección, aceptación o rechazo, antes, durante y después de la ejecución de la obra.

Estas atribuciones están a cargo del Interventor, quien las podrá ejercer cuando así lo estime necesario. Los gastos que se generen en las pruebas que se deban realizar para garantizar la calidad y color o tono de los materiales serán por cuenta del Contratista, así como también la reposición de los materiales defectuosos o que no cumplan las normas y calidades exigidas en estas especificaciones, en los planos, o las especificaciones particulares de cada elemento.

La aplicación de todo tipo de pintura se realizará hasta obtener un cubrimiento, color y textura uniformes, de acuerdo al material y método de aplicación determinados, debiéndose aplicar cuantas capas sean necesarias hasta alcanzar el acabado requerido.

Nunca se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior este completamente seca.

Después de la aplicación de cada capa se deben corregir todas las imperfecciones que aparezcan sobre las superficies a pintar, a fin de garantizar un acabado uniforme y de buena calidad.

La superficie a pintar debe estar sin imperfecciones, libre de polvo, grasa u otros contaminantes; para garantizar una adecuada adherencia; en el caso de pintura sobre revoque, si fuera el caso, estos deberán haber fraguado suficientemente (aproximadamente 2 semanas después de aplicado el revoque) antes de iniciar el proceso de aplicación de la pintura.

Para todos los casos de pintura, salvo que la especificación particular indique lo contrario, el análisis del precio unitario debe incluir la base de aplicación. El valor de los filos y dilataciones quedarán incluidos en el precio unitario propuestos.

Las pinturas en general se recibirán de manera definitiva únicamente hasta la entrega total de la obra, por lo tanto el contratista deberá velar por la conservación de estas hasta el final.

### **7,01 Pintura vinilo tipo 1 para cielo raso**

**m<sup>2</sup>**

Se refiere este ítem a los trabajos de acabado de cielo rasos interiores, mediante la aplicación de mínimo tres capas de pintura vinilo tipo 1 de pintuco teniendo en cuenta las generalidades descritas.

Los trabajos de pintura no se iniciarán hasta tanto el cielo raso este terminado. La pintura se aplicará con brocha, rodillo, pistola o cualquier otro método manual o mecánico que garantice un acabado uniforme, sin rayas, o marcas de cualquier tipo, en un mínimo de tres manos o capas sucesivas, aplicadas una vez la capa anterior haya secado completamente y se hayan corregido las imperfecciones mostradas por la superficie a pintar.

La totalidad de las capas se hará con el mismo vinilo tipo 1. El color será el escogido por la interventoría previa aplicación de las muestras necesarias por parte del contratista las cuales serán con cargo a este.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago de la pintura será por metro cuadrado de superficie pintada a entera conformidad de la interventoría. El precio unitario debe incluir el costo de todos los materiales de pinturas, filos, dilataciones, fajas, ranuras, muestras, andamios, herramientas, equipos, transportes a cualquier distancia y mano de obra que se requieran para la preparación y correcta colocación de la pintura.

**7,02 Pintura texturizada tipo silcoplast para muros de fachada en superboard y muros revocados, incluye estuco acrílico, fillos y dilataciones**

**m<sup>2</sup>**

Se refiere a la aplicación de pintura con textura rustica e hidropelente tipo silcoplast sobre superficies de fachadas en los colores que defina el diseñador en primera instancia en acuerdo con la Interventoría.

Los remates contra los marcos de puertas y ventanas se harán dilatados y se aplicaran las manos que se requieran tanto de estuco como de pintura con textura rustica hasta tener superficies completamente uniformes sin parches ni manchas.

Las Fachadas de muros livianos en superboard, losas y revoques, llevaran una base de estuco plástico para exteriores tipo Estuka acrílico de SIKA o masilla de relleno referencia Graniplast Global de Pinturas o equivalente.

El uso de cualquiera de estas opciones de estuco tiene como finalidad suavizar y emparejar la superficie logrando un perfecto acabado con la pintura texturizada y no deberá en ningún caso afectar la estabilidad y adherencia de la pintura hidropelente Silcoplast para lo cual se deberá considerar la imprimación de la superficie.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por cada metro cuadrado o fracción, de pintura ejecutada a satisfacción de la interventoría. El precio deberá incluir todos los costos de pinturas, estucos, sellantes, herramientas, equipos, andamios, accesorios, transportes a cualquier distancia, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. La base será la indicada por el fabricante en asesoría directa que haga en la obra.

El valor de los fillos y dilataciones quedarán incluidos en el precio unitario propuestos y las fajas o elementos de menor área se medirán de igual manera por metro cuadrado de acuerdo con el formulario de precios y cantidades.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

**7,03 Pintura hidro repelente para muros tipo Split, incluye fillos y dilataciones**

**m<sup>2</sup>**

Las caras expuestas de los muros en general en fachadas construidos con bloque Split, llevaran una protección líquida transparente, hidro repelente, antihongos tipo sikatransparente o equivalente. Se aplicara de igual manera sobre la estructura revocada con acabado texturizado.

La aplicación se hará con medios mecánicos tipo fumigadora manual o "pistola". No se admitirá la aplicación manual a brocha o rodillo o estopas, ya que no se garantiza la saturación de la totalidad del bloque y el mortero de pega.

Su ejecución sólo podrá iniciarse una vez realizados todos los resanes y limpieza general de los muros en bloque Split.

El recibo a satisfacción de esta actividad consistirá en la aplicación de agua con manguera contra el muro, la cual deberá ser repelida de manera inmediata, así como también con la observación del muro en general el cual no podrá cambiar de tonalidad al aplicársele el agua.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por cada metro cuadrado o fracción, de hidrófugo ejecutado a satisfacción de la interventoría. El precio deberá incluir todos los costos de limpieza del muro, hidrófugos, herramientas, equipos mecánicos, andamios, transportes a cualquier distancia, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución. La base será la indicada por el fabricante en asesoría directa que haga en la obra.

Las fajas o elementos de menor área se medirán de igual manera por metro cuadrado de acuerdo con el formulario de precios y cantidades.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

**7,04 Vinilo tipo 1 y estuco plástico sobre revoques y muro en bloque interiores, incluye filos, carteras o fajas y dilataciones m<sup>2</sup>**

Se refiere al recubrimiento que se le dará a los muros revocados interiores. El recubrimiento consistirá en la aplicación de estuco plástico sobre el revoque debidamente resanado. Una vez estucado se aplicara vinilo tipo 1 mínimo 3 manos.

El estuco será plástico y de fabrica marca Sika estuco o equivalente. Será ejecutado de manera que garantice la perfecta uniformidad de la superficie y secado antes de pintar. La finalidad es de suavizar y emparejar la superficie y lograr un perfecto acabado de la pintura tipo 1 la cual también será de calidad pintuco o equivalente.

El contratista suministrará al interventor un catálogo de colores para que este seleccione previamente los colores a emplear, de acuerdo a las indicaciones de los planos.

Las superficies a pintar se limpiarán cuidadosamente con trapo seco, quitándole el polvo, la grasa y el mortero que puedan tener. Los huecos y desportilladuras se resanarán aplicando estuco encima del revoque.

Con anterioridad a su utilización, el contratista deberá presentar a la interventoría, muestras suficientes y representativas de los materiales que se propone utilizar, para obtener su aprobación.

Los materiales a utilizar en la obra deben ir en sus envases y recipientes originales y se almacenarán hasta su utilización. La interventoría rechazará los materiales que se hubieren alterado o estropeado, los cuales deberán retirarse de la obra.

Se aplicará la pintura seleccionada, en las manos necesarias hasta dejar un acabado uniforme sin rayas o marcas de brocha o rodillo, a juicio de la interventoría.

Nunca se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior este completamente seca y haya transcurrido por lo menos una (1) hora de aplicación.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será por metro cuadrado de superficie perfectamente estucada y pintada de acuerdo con lo especificado. El precio incluirá los costos de estuco plástico, vinilo tipo 1, herramientas, equipos, andamios, transportes a cualquier distancia, mano de obra y demás recursos directos e indirectos que se requieran para la preparación y correcta aplicación del estuco y la pintura.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

#### **7,05 Pintura con alúmol para bajante de 4" m**

Se refiere este ítem a la aplicación de recubrimiento en esmalte tipo alúmol sobre los bajantes de aguas lluvias de 4" ubicados en la zona del punto fijo o sobre cualquier otro bajante indicado por el interventor.

Antes de la aplicación del alúmol, se deberá hacer una limpieza rigurosa de la superficie con los productos indicados por el fabricante de la pintura, luego se aplicará un puente de adherencia entre el tubo y el esmalte, tipo wash primer.

Cuando el contratista aplique el material sobre la superficie de la tubería debe garantizar uniformidad de textura y el tono.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago de cada ítem será por metro lineal (m) de tubería completamente pintada y recibida a satisfacción por el interventor y será el resultado de multiplicar las cantidades de obra ejecutadas por el precio unitario contratado, el cual debe incluir el costo de todos los materiales de wash primer, esmaltes, material de limpieza, herramientas, equipos, andamios, transportes a cualquier distancia y mano de obra que se requieran para la preparación y correcta colocación del material.

## **8 PISOS Y ENCHAPES**

### **8,01 Andén en concreto perimetral edificio m<sup>2</sup>**

Se refiere este ítem a la construcción del andén perimetral al edificio a construir en concreto de 21 Mpa y un espesor de 8 cm con un ancho de 60 cm. Se construirá sobre una base de afirmado compactado de espesor 12 cm el cual a su vez se apoyará sobre terreno firme natural o conformado.

El acabado final será escobiado y acolillado en sus bordes y en las dilataciones. Su ubicación será la definida en los planos y en aquellos sitios que defina el interventor a su criterio para lograr el alcance del proyecto.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagará por metro cuadrado de andén correctamente construido. En el precio se deberá incluir todos los costos de concretos, mano de obra, herramienta y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**8,02 Losa de contrapiso e=0.10 m. inc. malla electrosoldada 4 mm 20-20 m<sup>2</sup>**

Las placas de contrapiso se construirán en concreto de 21 Mpa de resistencia con un espesor de 10 centímetros, la cual se apoyará sobre una capa de afirmado de 10 centímetros.

Una vez realizada la excavación y se encuentre limpia el área se procede a su construcción para lo cual el terreno deberá estar firme y nivelado.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida efectiva es el metro cuadrado de placa construida de acuerdo con lo especificado. El precio deberá incluir todos los costos de formaleta, concreto, herramienta, equipo de compactación, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**8,03 Recubrimiento Impermeable Con Manto Fiberglass Xt 500 Para Terraza m<sup>2</sup>**

Se refiere a la impermeabilización de la terraza donde remata el punto fijo mediante la instalación de una protección de manto XT 500 de FIBERGLASS, previa imprimación con emulsión asfáltica.

La superficie debe estar libre de polvo y agua para garantizar la fijación del imprimante, se instalaran los rollos de manto impermeable traslapando 10 cm entre rollos. El material debe ser instalado por personal capacitado, que garantice un proceso de impermeabilización adecuado y la completa adherencia del manto con el concreto.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de manto instalado sin contar los traslapos, previa certificación del Interventor. En el precio se deberá incluir los costos de manto, quemadores, andamios, traslapos, sellantes, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**8,04 Bocapuerta de ancho 10 a 15 cm en granito pulido color beige, incluye dilataciones en bronce m**

Se refiere a la construcción de una franja en granito pulido sobre el piso, localizada debajo de los marcos de las puertas que conectan dos ambientes y acorde con los dibujos, colores, secciones, detalles, materiales, especificaciones suministradas y las indicaciones del interventor.

Sobre el piso humedecido, se colocará una capa de mortero 1:3 hasta nivelar, aplicando luego una capa de cemento blanco, granito No 3, marmolina, color, cemento gris y aditivo. El espesor será de 1.5 cm y las juntas de dilatación serán en varillas de bronce iguales a las utilizadas en los pisos. Posteriormente se pulirá a máquina hasta lograr el acabado esperado. Se ejecutará con el ancho especificado en los planos de acuerdo a los cuadros de puertas (10 a 15 cm).

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro lineal (m) de bocapuerta construido a satisfacción. El precio deberá incluir los costos de mano de obra, granos, marmolina, dilataciones, cemento blanco y gris, mortero, herramientas, equipos y todos los demás gastos que el contratista

tenga para la correcta ejecución y entrega a satisfacción del interventor, así como los demás costos directos e indirectos.

### **8,05 Huella, contrahuella y guardaescoba en granito lavado escalas m<sup>2</sup>**

Esta actividad se llevará a cabo en el punto fijo del modulo sur de acuerdo con las especificaciones, dibujos, colores, secciones, detalles e indicaciones suministradas en planos o por solicitud de la interventoría.

Sobre el piso en concreto humedecido, se colocará una capa de mortero 1:3 de 5cm de espesor, aplicando luego una capa de piso en granito lavado de 1.5 cm de espesor fabricado con cemento blanco, una mezcla de granos No 1 y No 2 y color.

Las juntas de dilatación serán con varillas de bronce. El granito será lavado cuidando de no "descarnarlo", es decir, que no queden espacios donde solo se vea el mortero. Se ejecutara de acuerdo con lo definido en los planos sin embargo la unión entre huella y contrahuella será redondeado o con cañuela, es decir, no se podrán generar filos en estos empates.

Se utilizara como mínimo dos colores de grano lavado, la interventoría definirá la dosificación una vez que el contratista presente las muestras.

De igual manera se construirá el guardaescoba en media caña con granito lavado, en la unión del piso con el muro. Será de altura 10 cm y dilatado del piso con varilla de bronce de 4 o 5 mm. Para su construcción se tendrán los mismos cuidados del piso en granito lavado.

Para el recibo definitivo de esta actividad tanto el piso como el guardaescoba deberán estar libres de manchas, cemento y en general de cualquier elemento que afecte su apariencia.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de huella, contrahuella y guardaescoba, en proyección real o a "cabuya pisada". El precio incluirá el costo de mano de obra, granitos, mortero de nivelación, varillas de dilatación, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos que se generen para la correcta ejecución y entrega a satisfacción.

### **8,06 Guardaescoba recto en baldosa tipo terrazo grano N° 3 m**

Este trabajo corresponde al suministro e instalación del guardaescoba en los ambientes donde se halla instalado baldosa de grano tipo terrazo.

Se ejecutara de acuerdo con lo especificado en los planos o especificaciones particulares. El acabado será equivalente al de la baldosa de grano No 3 con capa de desgaste de 4.5mm tipo roca o equivalente, del color gris especificado en los planos. Los materiales empleados deberán ser de la calidad indicada en el contrato, aptos para cumplir con las condiciones específicas de colocación y resistencia que estén de acuerdo con los requerimientos particulares de uso y estarán sujetos a la inspección, aceptación o rechazo, antes, durante y después de la ejecución de la obra. Estas atribuciones están a cargo del interventor, quien las podrá ejercer cuando así lo estime necesario.

Los gastos que se generen en las pruebas que se deban realizar para garantizar la calidad de los materiales, serán por cuenta del contratista, así como también la reposición de los materiales defectuosos o que no cumplan las normas y calidades exigidas en estas especificaciones, en los planos, o las especificaciones particulares de cada elemento.

Antes de iniciar la ejecución o instalación de cualquier tipo de guardaescoba, se rectificarán los niveles, colocando a distancias prudenciales referencias de nivel relativas, poniendo especial cuidado en aquellos puntos donde se presente cambios de material.

El guardaescoba deberá ser producido desde la fábrica. Esto con el fin de conservar la línea que se tiene con los bloques ya construidos. Con el fin de impedir la acumulación de basuras encima del guardaescoba instalado, al momento de fraguarlo se deberá conformar un "chafan" entre la pared y la parte superior del guardaescoba. Dicho "chafan" será con estuco plástico con acronal al 10%.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago del ítem será por metro lineal de guardaescoba instalado conforme a lo especificado. El precio incluirá todos los costos de guardaescoba, morteros, adhesivos, chafan, pulido, brillo, herramientas, equipos, transportes a cualquier distancia y mano de obra que se requieran para la preparación y correcta ejecución y demás costos directos e indirectos.

**8,07      Piso en baldosa tipo terrazo de 30x30 grano No 3 capa de desgaste 4,5 mm. Grano color gris base blanca tipo roca trafico alto, incluye mortero de nivelación 1:3** **m<sup>2</sup>**

Este piso será instalado en aulas y circulaciones del módulo sur, de acuerdo a la distribución mostrada en los planos arquitectónicos. Los materiales empleados deberán ser de óptima calidad, aptos para cumplir con las condiciones específicas de colocación y resistencia y deben estar de acuerdo con los requerimientos particulares de uso y estar sujetos a la inspección, aceptación o rechazo, antes, durante y después de la ejecución de la obra. Como mínimo deberá cumplir con la norma NTC 1085. Estas atribuciones están a cargo del interventor, quien las podrá ejercer cuando así lo estime necesario.

Los gastos que se generen en las pruebas que se deban realizar para garantizar la calidad de los materiales, serán por cuenta del contratista, así como también la reposición de los materiales defectuosos o que no cumplan las normas y calidades exigidas en estas especificaciones, en los planos, o las especificaciones particulares de cada elemento.

Las baldosas deberán quedar completamente a nivel antes de iniciar la ejecución o instalación de cualquier tipo de piso, se rectificarán los niveles de pisos finos, colocando a distancias prudenciales referencias de nivel relativas a cada tipo de piso a instalar, poniendo especial cuidado en aquellos puntos donde se presente cambio de material, a fin de evitar los desniveles ocasionados por las distintas características de los materiales especificados para cada piso en particular.

Siempre que se presente cambio de material de piso en dos aéreas colindantes, se debe instalar un elemento de dilatación o boca puerta, la superficie terminada debe quedar libre de resaltes y salientes en sus uniones.

El piso al final de la obra deberá quedar completamente pulido y brillado, sin manchas ni rayones

para tal fin deberán tenerse en cuenta como mínimo las siguientes condiciones de ejecución:

Estos procesos se hacen por medio de abrasivos de granos progresivamente más finos, pero con el cuidado de que el tamaño de ellos no difiera mucho de los sucesivos para evitar que queden rayas en el piso; cada abrasivo se pasa en dos direcciones, en cruz, hasta que desaparezcan las rayas dejadas por el anterior; además cuando se están haciendo estos procesos se debe retirar por fuera del embaldosado, al menos dos veces por día, la cachaza producida.

El proceso de pulida se inicia con piedra 24, previo riego de arena de pega sobre el piso; la maquina trabaja hasta que se destapen todas las varillas y no haya resaltos en las esquinas de las baldosas, y se limpia con el rastrillo.

A continuación se pasa por todo el perímetro la brilladora con esmeril 80. Luego se pasa la pulidora con piedra 60, se limpia y se deja que el piso seque para poder seguir con los procesos de brillo, que se inician pasando la brilladora provista de cepillo de alambre, se limpia con escoba seca, y se aplica con estopa Acril Roca o equivalente disuelto en agua 1: 20.

Al otro día se pule con piedra 150 ó 180, y luego con 280. Se prosigue regando ácido oxálico disuelto en agua 1: 20 y con pasos de la maquina con papel 280 ó 360, y el perímetro a mano.

Al otro día se aplica cera hidrosoluble antideslizante ROCA o equivalente y se pasa la brilladora con felpa blanca hasta que la cera no presente sombras.

El piso se protegerá en forma adecuada, para garantizar su conservación durante el tiempo de construcción de la obra y sólo se recibirá debidamente aseado (barrido, aspirado, desmanchado, brillo y/o encerado) según el caso.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago será por metro cuadrado de piso instalado. El precio debe incluir el costo de baldosa, mortero de pega del espesor necesario para su correcta nivelación, rejillas con sosco en los lugares en que sea requerido, herramientas, equipos, accesorios, transportes a cualquier distancia y mano de obra de instalación, pulida y brillo de pisos en obra y demás recursos que se requieran para la preparación y correcta ejecución.

### **8,08 Mortero de nivelación 1:3 para impermeabilización terraza incluye manto m<sup>2</sup>**

Se refiere a la construcción de un mortero pendiente sobre la terraza de cubierta del modulo de escaleras.

El mortero se producirá en proporción 1:3 de cemento y arena. Será responsabilidad del contratista garantizar el nivel y correcto manejo de las pendientes que serán mínimo del 0.5% hacia el desagüe de 4" definido en el plano sanitario respectivo.

Las superficies donde se instalará el mortero deben ser adecuadamente saturadas de agua para evitar que superficies secas absorban la humedad de la mezcla y ocasionen posteriormente problemas en la calidad del mortero por inadecuado fraguado. Una vez aplicado el mortero, debe garantizarse un adecuado curado, para lo cual debe ser humedecido de manera periódica, por lo

menos durante las siguientes 48 horas después de su aplicación o usar un curador para morteros que no afecte la posterior instalación de recubrimientos.

De acuerdo a lo indicado en las especificaciones particulares, para el mortero se deberán adicionar impermeabilizantes integrales a los componentes de la mezcla como SIKA 1 o equivalentes y en los lugares en los cuales las especificaciones de los planos lo indiquen o sean petición de la interventoría.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida y el pago será la superficie neta en metros cuadrados con aproximación a un decimal, de mortero correctamente colocado y aceptados por la interventoría. Se deberá tener en cuenta los costos del mortero, impermeabilizantes, aditivos, fraguados andamios, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución. El manto se pagara con el ítem respectivo descrito en el formulario de precios y cantidades.

**8,09 Cuneta en concreto a= 30 cm incluye excavación y afirmado** **m**

Esta actividad contempla la construcción de una cuneta en concreto de 21 Mpa con altura variable y ancho útil de 30 cm, el espesor mínimo de las paredes será de 8 cm y deberá ir dilatada cada 2m.

La pendiente de la cuneta será mínimo del 1%, por lo tanto la altura será variable en un rango que oscilará entre 15 cm y 45 cm aproximadamente.

Se deberán hacer cañuelas en el fondo de la cuneta con el fin de facilitar el mantenimiento. El concreto de fondo ira soportado por una capa de afirmado compactado de espesor 12 cm.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por cada metro lineal y fracción de cuneta construida según lo especificado y a entera satisfacción de la interventoría. En el precio se deberán incluir todos los costos de concretos, excavación, esmaltado, formaletas, tapas de remate, aditivos, afirmado, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**8,10 Piso en concreto esmaltado área de cuarto eléctrico** **m<sup>2</sup>**

Se refiere a la construcción de un concreto esmaltado con cemento gris para los cuartos eléctricos.

El concreto de 21 Mpa tendrá un espesor promedio de 6 cm el cual se vaciara sobre la placa de entrepiso. Una vez vaciado el concreto y con el agua de exudación de este, se aplicara el cemento gris en polvo el cual se asentara con llana hasta lograr una superficie nivelada, y uniforme.

Las superficies donde se instalará el concreto deben ser adecuadamente saturadas de agua para evitar que superficies secas absorban la humedad de la mezcla y ocasionen posteriormente problemas en la calidad en el concreto por inadecuado fraguado. Una vez vaciado el concreto, debe garantizarse un adecuado curado, para lo cual debe ser humedecido de manera periódica, por lo menos durante las siguientes 48 horas después de su aplicación o aplicarse un curador para concretos que no afecte la posterior instalación de recubrimientos.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida y el pago será la superficie neta en metros cuadrados con aproximación a un decimal, de placa en concreto correctamente colocados y aceptados por la

interventoría. Se deberá tener en cuenta los costos de concretos, aditivos, andamios especiales, fraguados, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

## 9 CARPINTERIA METALICA

### 9,01 Pasamanos en tubo aguas negras de 2" con anticorrosivo y acabado en pintura de esmalte color gris plata m

Se refiere a la elaboración e instalación de pasamanos hechos en un taller especializado de acuerdo a las dimensiones que figuran en los planos. Fabricados con tubería de aguas negras de 2 ½" C22 y con apoyos de 1 ½ " C22 espaciados cada 1.50 m y conectados a platinas de 3/8" x 4".

Los pasamanos serán figurados y moldurados de acuerdo a las dimensiones, secciones y detalles mostrados en los planos y antes de iniciar su elaboración se presentará muestra, para aprobación del interventor. Los empates serán soldados, masillados y pulidos de tal manera que estos no sobresalgan, sin abolladuras ni manchas de pinturas.

Deben quedar bien alineados y perfectamente lisos antes de proceder a pintarlos con una base en anticorrosivo dos manos y esmalte domestico dos manos.

La pintura será gris plata o del color indicado por la interventoría, debe ser aplicada con compresor y no se admitirá la aplicación hecha a mano o con brocha.

Los pasamanos que se instalarán en el punto fijo tendrán forma curva por lo tanto la distribución de los apoyos serán equidistantes de acuerdo con la longitud final del mismo, sin que supere una separación de 1,5 m. Se deberá considerar el anclaje de los pasamanos a la alfajía o contra las pantallas en concreto, por medio de conectores y platinas. Los conectores serán de un diámetro de 1 ½" y las platinas de área suficiente con calibre no inferior a 1/8".

**MEDIDA Y PAGO.** Los pasamanos serán medidos y pagados por metro lineal (m) netos, medidos sobre la pendiente. En el precio se incluirán los costos de pasamanos, conectores, anclajes, platinas, esmaltes, anticorrosivos alquidicos, disolventes, andamios, soldador, mano de obra, herramienta y demás costos directos e indirectos de la actividad.

### 9,02 Puerta entamborada tipo p-1 en lamina Un

Se instalará en los accesos a las aulas, en los lugares especificados en cuadros de puertas y ventanas y en los sitios indicados por la interventoría.

Todas las puertas se construirán en lámina calibre 20 y se instalarán de acuerdo con los detalles suministrados en planos, en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giro, forma y tamaño de elementos componentes, sistemas de bisagras, fallebas, manijas y tipos de cerraduras. Incluye chapa tipo 947 de YALE o referencias B400 o B362 de SCHLAGE.

Los elementos se cortarán y ensamblarán en el taller y deberán preservarse de ralladuras con una película especial, antes de llegar a la obra.

Las puertas deberán tener refuerzos interiores hechos en lámina doblada, de por lo menos treinta centímetros (30 cm) empleando lámina calibre veinte (20) y los bordes serán en calibre veinte (20) con refuerzos en los sitios en donde van instaladas las bisagras y las cerraduras tipo capsula.

El acabado será con pintura tipo sika esmalte o equivalente de color gris plata o el indicado por la interventoría aplicado sobre una base anticorrosiva con resinas alquidicas tipo sika anticorrosivo o equivalente.

La nave llevara por el exterior una barra que servirá como asa o tiradera fabricada en tubo galvanizado de longitud 90 cm y diámetro 5/8" con tapas de remate y conectores en la misma tubería para unirla a la nave. La altura y ubicación será la indicada en el plano respectivo.

En el interior de la puerta, así no figure en el plano, se deberá instalar otra tiradera o asa con el fin de cerrar la puerta desde el interior del aula.

El cuerpo fijo se cerrara con vidrio biselado de 4 mm, el cual se fijara al marco con pisavidrio en lámina.

La instalación de los marcos metálicos se hará con mortero 1:4 el cual se vaciara sin ensuciar ni dañar la lámina, tendrán un acabado en pintura de esmalte del mismo color de las puertas. En los muros livianos los marcos se fijaran atornillados con la ayuda de un elemento de madera fina e inmunizada instalada dentro del muro.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta, marco, mortero, esmalte anticorrosivo, vidrio, chapa, refuerzos de la nave y del muro, topes, asas, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

### **9,03 Puerta entamborada tipo p-7 en lamina**

**Un**

Se instalará en los accesos de los cuartos de RAC, en los lugares especificados en cuadros de puertas y ventanas y en los sitios indicados por la interventoría.

Todas las puertas previstas se construirán en lámina calibre 20 y se instalarán de acuerdo con los detalles suministrados en planos, en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giro, forma y tamaño de elementos componentes, sistemas de bisagras, fallebas, manijas y tipos de cerraduras. Incluye chapa tipo 947 de YALE o referencias B400 o B362 de SCHLAGE.

Los elementos se cortarán y ensamblarán en el taller y deberán preservarse de ralladuras con una película especial, antes de llegar a la obra.

Las puertas deberán tener refuerzos interiores hechos en lámina doblada, de por lo menos treinta centímetros (30 cm) empleando lámina calibre veinte (20) y los bordes serán en calibre veinte (20) con refuerzos en los sitios en donde van instaladas las bisagras y las cerraduras tipo capsula.

El acabado será con pintura tipo sika esmalte o equivalente de color gris plata o el indicado por la interventoría aplicado sobre una base anticorrosiva con resinas alquidicas tipo sika anticorrosivo o

equivalente.

La nave llevara una persiana en lámina calibre 20 la cual tendrá la función de ventilación. La altura y ubicación será la indicada en el plano respectivo.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta, persiana, marco, mortero, esmalte anticorrosivo, chapa, refuerzos de la nave y del muro, topes, asas, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**9,04 Puerta entamborada tipo p-7<sup>a</sup> en lamina Un**

Se instalará en los accesos a buitrones, en los lugares especificados en cuadros de puertas y ventanas y en los sitios indicados por la interventoría.

Todas las puertas previstas se construirán en lámina calibre 20 y se instalarán de acuerdo con los detalles suministrados en planos, en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giro, forma y tamaño de elementos componentes, sistemas de bisagras, fallebas, manijas y tipos de cerraduras. Incluye chapa tipo 947 de YALE o referencias B400 o B362 de SCHLAGE.

Los elementos se cortarán y ensamblarán en el taller y deberán preservarse de ralladuras con una película especial, antes de llegar a la obra.

Las puertas deberán tener refuerzos interiores hechos en lámina doblada, de por lo menos treinta centímetros (30 cm) empleando lámina calibre veinte (20) y los bordes serán en calibre veinte (20) con refuerzos en los sitios en donde van instaladas las bisagras y las cerraduras tipo capsula.

El acabado será con pintura tipo sika esmalte o equivalente de color gris plata o el indicado por la interventoría aplicado sobre una base anticorrosiva con resinas alquidicas tipo sika anticorrosivo o equivalente.

La nave llevara una persiana de dos cuerpos en lámina calibre 20 la cual tendrá la función de ventilación. La altura y ubicación será la indicada en el plano respectivo.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad de puerta instalada de acuerdo con lo especificado para esta actividad. En el precio se deben considerar todos los costos de puerta, persiana, marco, mortero, esmalte anticorrosivo, chapa, refuerzos de la nave y del muro, topes, asas, equipo, herramienta, mano de obra y demás recursos para su correcta ejecución.

**10 CARPINTERIA EN ALUMINIO**

<b>10,01 Ventana tipo v-1 salones</b>	<b>Un</b>
<b>10,02 Ventana tipo v-4 salones</b>	<b>Un</b>
<b>10,03 Ventana tipo v-4 a incluye reja</b>	<b>Un</b>
<b>10,04 Ventana tipo v-14 salones</b>	<b>Un</b>
<b>10,05 Ventana tipo v-15 mampara superior aulas</b>	<b>Un</b>

Comprende la elaboración, el suministro y la instalación de ventanas usando la perfilería que se referencia en los cuadros de ventanas suministrados en los diseños. El material a emplear debe ser resistente a la intemperie y de una excelente presentación.

Antes del montaje de elementos en aluminio, se rectificarán las medidas en obra para posteriormente fabricarlas de acuerdo a los detalles respectivos garantizando un perfecto acabado.

Los perfiles utilizados deben quedar debidamente asegurados a los vanos y las bisagras, remaches y demás herrajes que se requieran, serán de primera calidad.

El vidrio para las ventanas será de 5mm de espesor, normalizado para garantizar su estabilidad y resistencia, de color verde y calidad tipo PELDAR.

El piso vidrio será biselado con empaque en neopreno y su instalación será a presión.

### **Preparación y colocación**

La obra de carpintería metálica se fabricará según los detalles y especificaciones particulares del proyecto arquitectónico, en los calibres, perfiles y demás requerimientos específicos de material.

Sólo se instalará cuando los muros y columnas estén completamente revocados, estucados y con la primera mano de pintura, con el fin de proteger el aluminio de la acción del cemento. Se protegerá con un material como vaselina, cáscara o similar; a fin de evitar que el cemento deteriore el aluminio.

Todos los elementos de la carpintería se entregarán con todos sus accesorios (cerraduras, pivotes, bisagras y vidrios) cuando sea el caso. Se tendrá especial cuidado en la instalación del vidrio y sus empaques correspondientes para garantizar la impermeabilidad de elemento y evitar los problemas de filtración de agua al interior de la edificación.

Durante el proceso de instalación se tendrá especial cuidado al momento de fijar la carpintería, usando sistemas de anclaje que impidan su deformación y garanticen una adecuada estabilidad del elemento.

Posterior a la colocación y fijación del elemento, se debe aplicar un cordón de silicona tipo sikasil-C o equivalente entre el muro y el elemento de aluminio para evitar la formación de humedades hacia el interior y garantizar el correcto funcionamiento de los elementos.

Los cortes en el aluminio deben ser a tope, razón por la cual no se recibirán cortes inapropiados y los que presenten irregularidad o luces entre elementos. Los gastos en que se incurra para la reparación, retiro y reinstalación de los elementos correrán por cuenta y riesgo por el contratista conservando la integridad y acabado de los diferentes elementos como filos, revoques, pinturas y demás elementos que se puedan ver afectados por el retiro de los elementos que no sean recibidos.

Las ventanas V-1 se construirán en perfilaría 744 o equivalente, las proyectantes en perfil VP 3831 o equivalente y las ventanas con módulos fijos para celosías, en perfil de 2"x 1".

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por unidad de ventana instalada de acuerdo con lo especificado en la descripción anterior y en los planos respectivos. En el precio se incluirán todos los costos de ventanas, reja para la V-4<sup>a</sup>, fijaciones, protecciones, chapas, sellantes, vidrio, equipo, herramienta,

andamios, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

## 11 RED DE INCENDIO

<b>11,01 Tubería pvc presión rde -21 incluye accesorios d= 3"</b>	<b>m</b>
<b>11,02 Tubería hg d= 3"</b>	<b>m</b>

Comprende la construcción del sistema de conducción de agua para la red contra incendios, según lo definido en los planos respectivos.

### **Tubería de pvc**

Se consideraran las tuberías de la red de protección contra incendio desde su acometida hasta la llegada a los gabinetes y salidas de la red en los sitios que indique la INTERVENTORIA.

Los tubos y accesorios fabricados de Cloruro de Polivinilo rígido deben cumplir las normas ICONTEC 382, 539, ASTM 2466 deben ser atóxicas y llevar la leyenda "agua potable". Para diámetro de 1 ½" y 1", debe tener una relación diámetro – espesor RDE 21. Para diámetro de ½" debe tener una relación diámetro – espesor RDE 9.

El material del tubo deberá ser homogéneo a través de la pared y uniforme en color, opacidad o densidad; las superficies internas y externas serán lisas a simple vista libres de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones.

En la tubería PVC las uniones y empalmes se limpiaran con limpiador PVC y se sellaran con soldadura liquida de PVC.

Para la ejecución de las pruebas sobre la tubería, se deben seguir las instrucciones sobre ensayos y aceptabilidad los productos dados por las normas ICONTEC 369, 539, 382, 460.

No se permitirá el uso de tubos o accesorios usados, o en mal estado; las tuberías irán incrustadas en el muro y se protegerán contra golpes y deterioros en el curso de la obra.

### **Tubería de hierro galvanizado**

Se usará tubería de hierro galvanizado en las redes de Incendio, de acuerdo a los diámetros establecidos en los planos respectivos. Las uniones de la tubería se harán mediante roscado y se sellaran con pintura de aluminio.

Las tuberías en hierro galvanizado se colocarán en los sitios según se indique en los planos y antes que cualquier tubo sea colocado será cuidadosamente inspeccionado en cuanto a defectos.

Ningún tubo u otro material que este rayado o que muestre defectos prohibidos por las especificaciones de construcción podrá ser instalado.

Los tubos, válvulas y demás accesorios deben ser cuidadosamente limpiados de cualquier materia

extraña que pueda haberse introducido durante o antes de la colocación. Cada extremo abierto de tubo deberá mantenerse taponado siempre. Deberán quedar debidamente asegurados en cámaras de concreto cuando las condiciones de la obra lo permitan.

La red de suministro de agua será sometida a una prueba de presión constante de 120 PSI durante de cuatro horas (4) para su aprobación final por parte del interventor, en caso de escapes, estos deberán ser corregidos. La prueba se ejecutará instalando manómetros en las partes de máxima y mínima altura de la tubería, inyectando agua en la parte inferior hasta que el manómetro respectivo marque la presión antes indicada, la cual ha de permanecer constante.

Para el correcto empalme de la red en hierro galvanizado se usaran uniones, tees, codos y reducciones de acuerdo a los diámetros establecidos en los planos respectivos. Estos elementos fuera de su roscado se sellaran a la red general con pintura de mínimo.

Las roscas de las tuberías penetrarán en los accesorios no menos de doce (12) mm sin forzarlos y sin que estos se abran. La tubería de hierro galvanizado colocada en tallos deberá tener por lo menos un soporte por piso. Las horizontales se soportan cada dos metros (2 m).

Las tuberías de 3" e inferiores serán en acero galvanizado Simesa (o equivalente) para una presión de trabajo de 300 P.S.I. En las uniones roscadas debe adicionarse un sellante anaeróbico tipo fuerza media o fuerza alta aprobado por la Interventoría.

Una vez instalada la tubería de la red aérea o a la vista se pintara con esmalte color rojo sobre una base de wash primer.

La tubería descolgada por el cielo deberá estar soportada con varilla de 3/8" en forma de U. La U estará fijada contra la placa de entrepiso o descolgada de la estructura metálica de cubierta según el caso. La longitud descolgada de la U oscilara entre 30 y 60 cm. Esta U recibe o soporta la tubería y se colocara en los cambios de dirección de la tubería y cada 2 metros en los tramos rectos.

**MEDIDA Y PAGO.** La tubería se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería instalada tanto de pvc como galvanizada, incluyendo accesorios. El precio incluye todos los materiales necesarios para su instalación, elementos de soporte debidamente pintados, equipo, U de soporte, herramientas, mano de obra, transporte necesario para su ejecución, pruebas y desinfección, de esmalte rojo y wash primer para la tubería galvanizada.

**11,03 Gabinete de incendio de 0,77 x 0,77 x 0,22 , manguera de 100 pies**

**Un**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, accesorios, etc., necesarios para el suministro e instalación de los gabinetes contra incendio.

Características:

Cada gabinete llevará los siguientes elementos:

- Manguera de caucho y lona de 100 pies de longitud diámetro de 1 1/2" para una presión de

servicio de 200 PSI (aprobada por la Asociación Americana de Aseguradores contra Incendio) con su válvula de ángulo, soporte para manguera, boquilla en bronce y policarbonato de chorro directo y neblina.

- Hacha pico 4 1/2 libras.
- Llave Spanner.
- Extintor de Químico Seco de 10 libras con válvula reguladora y manómetro (norma ICONTEC 980).
- Caja metálica en lámina calibre 18 debidamente protegida con pintura anticorrosiva y esmalte.
- Cada gabinete llevará instrucciones de operación claramente visibles.
- Todos los elementos utilizados como Válvulas, cheques y accesorios necesarios para la conexión final debe estar certificados y estar conectados correctamente para garantizar el adecuado funcionamiento del equipo.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y se pagará en unidades (UN). El costo incluye el gabinete completo con todos sus accesorios, ensayado y funcionando de manera articulada con el sistema hidroneumático. Incluir además las herramientas, mano de obra, pruebas, elementos de fijación contra el muro rígido o liviano, transportes y demás elementos necesarios para su ejecución y correcto funcionamiento.

## 12 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS PVC Y NOVAFORT

### 12,01 Punto sanitario PVC de 4"

Un

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, necesarios para la instalación de salidas sanitarias. Se refiere a los desagües utilizados para las conexiones de la red de aguas lluvias según diseño.

#### **Ejecución:**

El punto sanitario debe considerar todos los accesorios que se requieran según diseño y además 3 metros lineales de tubería con los accesorios necesarios, incluye también las cuelgas desde la estructura para el soporte. Si la ejecución del punto demanda más de 3 metros lineales de tubería, la longitud adicional se pagara con el ítem respectivo de tubería.

En caso de ser necesario se deben instalar pases en la estructura, para lo que se debe contar con el concepto del ingeniero calculista y la aprobación de la Interventoría.

#### **Materiales:**

Tubería y accesorios de PVC sanitaria según los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

**MEDIDA Y PAGO.** Las salidas sanitarias se medirán y pagarán por unidades (UN) después de ser revisadas y aprobadas por la Interventoría. El costo incluye materiales, equipo, herramientas, andamios, pruebas, mano de obra, transporte y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

<b>12,02</b>	<b>Tubería PVC Novafort de 110 mm</b>	<b>m</b>
<b>12,03</b>	<b>Tubería PVC Novafort de 160 mm</b>	<b>m</b>
<b>12,04</b>	<b>Tubería PVC Novafort de 200 mm</b>	<b>m</b>
<b>12,05</b>	<b>Tubería PVC Sanitaria de 4"</b>	<b>m</b>

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc. necesarias para la instalación de la red de desagües de aguas lluvias desde los puntos o sitios de recolección de aguas lluvias hasta su conexión con las cámaras de inspección de las tuberías bajo tierra. Incluye también los tubos pasantes del humedal debajo del sendero peatonal en adoquín.

En ambas redes la tubería bajo tierra será en tubería PVC sanitaria hasta su conexión con las cámaras de inspección. Las redes de ventilación y reventilación serán en tubería PVC liviana.

#### **Materiales:**

Las tuberías a instalar deben ser novafort o equivalente, es decir, con los mismos o idénticos rangos y estándares de calidad entre las cuales están consideradas las siguientes características:

Normas ASTM 26665-68 y CS 272-65 y con las normas ICONTEC.

En general para su instalación se debe cumplir con las recomendaciones contenidas en los catálogos de los fabricantes. Debe cumplir con lo determinado y regulado por la norma NSR-98.

Cuando la tubería se instale bajo tierra deberá cumplir con lo siguiente:

- La profundidad será la determinada en los planos sanitarios respectivos, sin embargo de acuerdo con el sistema constructivo, o barreras del terreno o del edificio, se podrán hacer modificaciones aprobadas previamente por el interventor.
- Cuando las excavaciones presenten por cualquier circunstancia peligro de derrumbarse, se deberá proceder a colocar, a medida que avance la excavación, un entibado que garantice la seguridad de los obreros que trabajen dentro de las brechas. Esta actividad de excavación se pagará con el ítem respectivo.
- En el caso de encontrar basuras es obligación excavar un poco más de lo indicado en los planos y nivelar posteriormente con material granular de manera que se tenga una base de al menos 10 cm. bajo el tubo. Los materiales recomendados son arena gruesa, gravilla, afirmado o triturado pequeño. Igualmente puede utilizarse material seleccionado extraído de la excavación siempre que no sea piedra, arcilla en pedazos, barro o materia orgánica.
- El fondo de la brecha debe ser uniforme y parejo, de tal manera que el tubo quede apoyado en toda su longitud y no trabaje a flexión. El material que sirve de "cama" a la tubería lo mismo que el material de relleno alrededor del tubo y hasta una altura que varía de 15 a 30 cm. (según criterio del interventor) sobre la clave del mismo será cuidadosamente

seleccionado y compactado a mano en capas de 10 cm. El material de relleno por encima de este relleno inicial no necesita ser tan seleccionado y puede ser colocado y compactado mecánicamente, siempre asegurándose que no existan piedras grandes o materiales que puedan afectar la estabilidad de la tubería.

- Durante la instalación de la tubería la brecha deberá estar completamente seca. En caso de que algunas aguas corran por la misma brecha esta podrá ensancharse, previa autorización del Interventor para conducir el agua por un costado de la misma empleando tubería de drenaje. Igualmente se pueden usar bombas sumergibles, pozos puntuales (well points) o capas de drenaje como el filtro francés, para remover y controlar el agua en la zanja mientras se ejecutan los trabajos.
- Cuando la brecha quede abierta durante la noche o de un día a otro, o la colocación de tubería se suspenda por motivo de lluvias u otras causas, los extremos de los tubos deben de mantenerse cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas.

**MEDIDA Y PAGO.** La tubería se medirá y pagará por metros lineales (M) de tubería instalada incluyendo accesorios.

El costo incluye materiales de tuberías, uniones, codos y demás accesorios, excavaciones, llenos, equipo, herramientas, mano de obra, y transporte necesarios para su ejecución.

#### **12,06 Conexión Bajantes o Tragantes 4"**

**Un**

Se refiere a los desagües de las canales en concreto los cuales deberán ser previstos por medio de pases dobles en pvc del diámetro estipulado en los planos. En la parte inferior de la canal donde sobresalen los tubos, se pegara el respectivo tragante doble conformado por dos boquillas de 4", una yee de 4", un medio codo de 4", uniones, tubería necesarios hasta conectar o interceptar el bajante respectivo de aguas lluvias.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagará por unidad (UN) incluyendo accesorios de boquillas, tubería, yeas, medios codos, uniones y demás accesorios. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El precio incluye materiales, equipo, andamios, herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

#### **12,07 Bajante PVC agua lluvia de 4"**

**m**

Se refiere a las tuberías que se deben instalar para la conducción de los desagües de las canales colectoras de aguas lluvias en la cubierta de aulas y para el desagüe de la placa que cubre las escalas.

Se construirá en tubería de pvc teniendo en cuenta las consideraciones técnicas descritas en los ítems anteriores de tuberías en pvc y novafort. Se medirá y construirá únicamente en tubería liviana el tramo vertical. Los tramos por tierra serán en tubería tipo novafort o pvc sanitaria los cuales se pagaran con el ítem respectivo.

**MEDIDA Y PAGO.** La tubería se medirá y pagará por metros lineales (ML) incluyendo accesorios.

El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra, andamios, fijaciones contra la estructura y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**12,08      Rejilla de cúpula 3" cobrizada para desagüe cuneta  
incluye accesorios      Un**

Se refiere a la construcción de un sistema de desagüe para las cunetas en concreto colectoras de aguas lluvias escorrentías. De no mostrarse el detalle en los planos respectivos, se construirá con una rejilla tipo cúpula con el fin de evitar que se tape con facilidad con el material de arrastre durante la lluvia. Dicha cúpula será de 3" cobrizada la cual ira fijada a la cuneta con tornillo o adhesivo epóxico. El desagüe será con sifón de 3" el cual se conectara a la caja más cercana tal como lo muestra el diseño respectivo sanitario.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será la unidad (UN) de rejilla instalada y el precio incluirá todos los costos de rejilla, sifón, adherentes, herramientas, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**13      CAJAS Y CAMARAS DE INSPECCION DE INSPECCIÓN**

**13,01      Caja de inspección de 0,60 x 0,60 x 0,60 m en concreto de 17,5 Mpa,  
tapa reforzada en concreto de 21 Mpa. Incluye cañuela      Un**

**13,02      Caja de inspección de 0,80 x 0,80 x 0,80 m en concreto de 17,5 Mpa,  
tapa reforzada en concreto de 21 Mpa. Incluye cañuela      Un**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, accesorios, etc., necesarios para la construcción de las cámaras de inspección de la red de desagües y aguas lluvias bajo tierra según lo mostrado en los planos respectivo sanitarios.

**Características:**

Las cámaras de inspección serán construidas en concreto sobre una placa de fondo de diez (10) centímetros de espesor en concreto con plastificante. Se especifica un concreto de 17,5 Mpa. Las paredes serán revocadas y esmaltadas con mortero 1:3 impermeabilizado integralmente con Sika 1 (o equivalente). Las medidas de 60 x 60 cm o de 80 x 80 cm serán interiores o libres.

La tapa será en concreto de 21 Mpa reforzado. Sin embargo de no mostrarse este detalle en los planos, se reforzara con varilla de ½" cada 15 cm en las dos direcciones. Además llevara gancho de acero que sirva para izarla o levantarla para la respectiva inspección.

En el fondo se hará una cañuela con mortero 1:3 impermeabilizado integralmente y afinado con llana metálica.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y se pagará en unidades (UN). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye equipo, herramientas, mano de obra, concretos, morteros,

refuerzo, afirmado para la base, excavación y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**13,03 Sumidero en concreto de 21 Mpa , incluye reja con anticorrosivo, dimensiones 1,60x0,70x0,90m Un**

Se refiere a la construcción de una estructura para la captación y descole a la Cámara de Inspección más cercana, de las aguas lluvias y de escorrentía presentes en las zonas verdes adyacentes a la edificación, según detalle del plano respectivo y de acuerdo con lo definido por la Interventoría.

Se trata de una estructura mixta de Concreto semireforzado clase II de 17.1 Mpa, compuesta por una cámara con reja sumidero 60x80x50cms.

El CONTRATISTA construirá los Sumideros en los sitios que defina la Interventoría, cuidando de cumplir con todo lo diseñado y especificado.

El CONTRATISTA será el responsable de suministrar, en su debida oportunidad y con la calidad especificada, elementos metálicos prefabricados tales como rejas en ángulo 2"x2"x1/4", varilla 1" y demás elementos metálicos necesarios para garantizar el correcto empotramiento de éstos en el Concreto.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será la unidad (UN) de sumidero reja, construido de acuerdo con lo definido en los planos, especificaciones o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobado por ésta.

El pago se hará al costo unitario establecido en el Contrato, para el sumidero que haya sido correctamente construido y aprobado por la Interventoría, el cual incluye los costos de lo siguiente: Suministro, transporte, instalación, fraguado y curado del Concreto clase II de 17.1 Mpa (210 Kg/Cm<sup>2</sup>); equipos y herramientas para la preparación, transporte, instalación y curado del Concreto; formaletas en madera o metálicas, con sus reutilizaciones y desperdicios; muestreos, transportes y ensayos del concreto; materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; materiales para el curado del concreto; suministro, instalación, fijación y limpieza de rejas en ángulo, varilla y platina; suministro de acero de refuerzo y herrajes de fijación o empotramiento; desperdicios de materiales; mano de obra con sus prestaciones sociales, excavación y demás costos laborales y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de los sumideros ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

**13,04 Cuneta en concreto incluye rejilla m**

Se refiere a la construcción de una estructura para la captación y descole a la Cámara de Inspección más cercana, de las aguas lluvias que caen sobre el andén entre el bloque 2 y el

auditorio.

Se construirá una cuneta con un ancho de 30 cm y altura variable según la pendiente definida en los planos. El concreto será de 17.1 Mpa, con paredes de 8 cm de espesor. El concreto se apoyara sobre terreno firme y una base de 12 cm de afirmado compactado.

La pendiente de la cuneta será mínimo del 1%, por lo tanto la altura será variable en un rango que oscilará entre 15 cm y 45 cm aproximadamente.

Una vez construida la cuneta se protegerá con una reja construida en varilla redonda de ½" espaciada a ejes 8 cm. Estas varillas se apoyaran sobre un marco en ángulo de 1 ½" el cual ira anclado al concreto de la cuneta. Finalmente se pintara con anticorrosivo y esmalte de acabado. La rejilla se construirá en tramos que no superen los 2 metros de longitud, con bisagras que permitan el registro de la cuneta para efectos de mantenimiento.

**MEDIDA Y PAGO:** Se pagara por metro lineal de cuneta construida según lo especificado. En el precio se deberán considerar todos los costos de concretos, morteros de cañuelas, rejilla, anticorrosivos, esmaltes, afirmado, excavación, mano de obra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución

## 14 REDES ELÉCTRICAS

### **ESPECIFICACIONES INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIONES**

#### CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO

### **ESPECIFICACIONES INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIONES**

#### **I. GENERALIDADES**

Las presentes especificaciones, suministran las normas mínimas de construcción, que junto con los planos eléctricos de la obra, forman parte integral y complementaria para la ejecución de la obra eléctrica.

Cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones ó que se muestre en estas pero no aparezca en los planos, tendrá tanta validez como si se presentase en ambos documentos.

Todo cambio o modificación a los planos o especificaciones particulares que se pacten en los contratos, deberá hacerse con la aprobación previa de la Universidad o del interventor designado para la obra, registrándose en los mencionados documentos o en la bitácora de la obra.

Para la ejecución, montaje, pruebas y energización de este trabajo será aplicable las Normas 2050 del Código Eléctrico Colombiano, el RETIE, la norma de EEP y lo establecido en los estándares internacionales de la ANSI TIA 568 A, 569 A y 568 B 2.1 para las redes de cableado estructurado.

NOTA: Los ítems que aparecen en las especificaciones pero no aparecen en el cuadro de cantidades, serán construidos o instalados por el contratista de la obra civil o suministrado por el respectivo proveedor.

## **II. PLANOS Y DOCUMENTOS**

- A.El contratista deberá familiarizarse con los planos de la obra eléctrica con el fin de que pueda coordinar correctamente la ejecución de la misma.
- B.El plano eléctrico de la obra es un indicativo en cuanto se refiere a la localización y trabajos de la obra; el contratista podrá hacer cambios menores en los trabajos diseñados para ajustarlos a las exigencias de construcción y terreno.
- C.Cualquier omisión en los detalles suministrados en los planos y/o especificaciones, no eximirá de responsabilidad al contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones, pues se entiende que el profesional dirigente de la obra este técnicamente capacitado y especializado en la materia y que el contratista al firmar el contrato correspondiente ha examinado cuidadosamente todos los documentos y se ha informado de todas las condiciones que puedan afectar la obra, su costo y su plazo de entrega.

## **III. SIGNIFICADO DE TÉRMINOS EN PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

**A. CANALIZACIÓN:** Se consideran a todos los ductos eléctricos según planos, incluyendo uniones, pegantes, grapas, tiros, soportes, terminales, zanjas, cuya finalidad es la conducción del cableado eléctrico.

**B. ALAMBRADO:** Significa el suministro e instalación de todos los conductores para las líneas de fases, neutros y tierra, con sus respectivas conexiones, uniones, terminales, aislantes y cintas y todos elementos necesarios para que las instalaciones eléctricas queden correctamente ejecutadas, sin cortocircuitos y con niveles de aislamiento mínimos exigidos por la norma 2050 del Código Eléctrico Colombiano (RETIE). Se debe respetara la siguiente codificación de colores para los cables eléctricos a instalar:

### **C. RED NORMAL:**

NEUTRO : Conductores de color	<b><i>Blanco</i></b>
TIERRA : Conductores en color	<b><i>Verde</i></b>
FASES : Circuitos de Iluminación	<b><i>Amarillo, Azul, Rojo</i></b>
Circuitos de Tomas	<b><i>Amarillo, Azul, Rojo</i></b>

### **D. SISTEMA REGULADO:**

FASE : Conductor tipo cable color	<b><i>Amarillo, Azul, Rojo</i></b>
NEUTRO : Conductor tipo cable color	<b><i>Blanco</i></b>
TIERRA : Conductor tipo cable color	<b><i>Verde</i></b>

**E. SALIDA ELÉCTRICA:** Dentro de este término, se involucra tanto la canalización como el alambrado y su respectivo aparato de control (interruptor, tomacorriente, plafón).

**F. PUESTAS DE TIERRA:** Significa el suministro e instalación de acuerdo con el diseño del sistema de aterrizaje al cual estarán referidos y conectados los equipos y sistemas del proyecto.

**G. EQUILIBRIO DE FASES:** Se deben equilibrar cuidadosamente las cargas de las fases al conectar los circuitos de los diferentes tableros y subestaciones. El desequilibrio, no podrá exceder del 10 %. Cada salida eléctrica, debe ser conectada al tablero indicado por los planos y los circuitos no deben presentar una regulación superior al 3%

**H. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO:** Antes de la puesta en servicio, se deben efectuar las pruebas a que haya lugar para la comprobación de la integridad de los trabajos y el correcto funcionamiento de la instalación.

Deben ser desarrolladas como mínimo las siguientes pruebas bajo responsabilidad del director de la obra:

- ✓ De continuidad.
- ✓ De aislamiento con meger de 500 V, fase - fase, fase - tierra, fase-nutro.
- ✓ De correspondencia de circuitos de acuerdo a los cuadros de carga en los planos.
- ✓ Medidas de niveles de voltaje.
- ✓ De equilibrio de fases.
- ✓ De secuencia de fases, en los casos donde involucre la conexión de motores.
- ✓ De comprobación de valores nominales: Calibres, diámetros, voltajes, de tipo de conexión, puesta a tierra, amperaje.
- ✓ Capacidad interruptiva.
- ✓ De resistencia de puesta a tierra

De las pruebas, deberán ser entregados al interventor los protocolos con los resultados de dichas pruebas, con el fin que este apruebe las instalaciones.

Los equipos y materiales que suministre el contratista, deberán ser aprobados por La Interventoría en el momento de la entrega formal. A partir de este momento, los equipos y materiales quedan bajo la responsabilidad del contratista, hasta la entrega final de la obra.

Antes de energizar un equipo o tablero, el contratista esta en libertad de solicitar por escrito al interventor la presencia de un representante del fabricante o vendedor de dicho equipo para que revise y apruebe el montaje de dicha instalación y autorice su energización. Si la solicitud no se efectúa, la responsabilidad recae exclusivamente sobre el contratista.

Si antes de recibir una obra por parte del interventor, se llegare a producir daño a la instalación por motivo de la energización para puesta en servicio, la responsabilidad será del contratista; El ingeniero designado como director de obra procederá de inmediato a realizar las reparaciones y cambio del caso. El contratista correrá con los costos que la reparación demande. El contratista tomará las precauciones para impedir que personas diferentes a su

propio personal opere el sistema eléctrico antes de ser entregado oficialmente al interventor.

I. **MARCACIÓN:** La totalidad de las instalaciones deberá identificarse con marquillas en acrílico o resina. Todos los tomacorrientes, salidas de voz / datos, video, CCTV, patch panels de los rack de comunicaciones, tableros de distribución de red normal, tableros de red regulada y tableros generales de subestación deberán identificarse. La marcación de los tomas se hará de acuerdo al número de circuito, al tipo de red (Normal o Regulada) y al tablero al que pertenezca. De igual manera se identificarán las salidas de voz y datos, para esta marcación será necesario el criterio del personal de sistemas de la Universidad con el fin de dar continuidad a la marcación que maneja la Universidad. Todos los tableros de distribución y generales tendrán en la puerta o bolsillo su respectivo diagrama de conexiones y cada breaker deberá identificarse con el número de circuito o nombre de la carga que protege. La subestación debe quedar señalizada con avisos de alto voltaje y precaución de acuerdo con las normas de señalización.

J. **PLANOS RECORD:** Al finalizar las obras el contratista deberá entregar los planos actualizados de acuerdo a los cambios que se hayan autorizado previamente e igualmente entregará los manuales y catálogos de los equipos suministrados y un manual de funcionamiento de las redes instaladas. También entregará tablas de administración de las redes de voz y datos y de los tableros de distribución.

#### **IV. MARCAS Y CALIDADES DE MATERIALES**

Los materiales a utilizar serán los siguientes:

##### **MATERIAL**

##### **MARCA**

Aparatos (Interruptores y Tomacorrientes)	<b>LEVITON, LUMINEX (RETIE)</b>
Breakers y totalizadores	<b>GENERAL ELECTRIC, LUMINEX MERLIN GERIN- SQUARE D (RETIE)</b>
Cables y Alambres	<b>CENTELSA, PROCABLES, (RETIE)</b>
Cajas de paso y empalme	<b>MERLIN GERIN-CODEL, REBRA, INDELPA (RETIE)</b>
Cajas para aparatos y tomas	<b>PVC PAVCO, COLMENA, PLASTIMEC (RETIE)</b>
Lámparas Fluorescentes	<b>ILUMINACIONES TÉCNICAS, PANORAMA</b>
Plafones	<b>DE LOZA</b>
Tableros de alumbrado	<b>MERLIN GERIN, LUMINEX (RETIE)</b>

Tubería Conduit metálica	<b>COLMENA, SIMESA</b>
Tubería Conduit PVC	<b>PAVCO, COLMENA, PLASTIMEC (RETIE)</b>
Varillas de Cobre	<b>DYNA, CENTELSA ó SIMILAR</b>
Terminales de Compresión	<b>3M, PANDUIT</b>
Bandejas Porta cables	<b>REBRA, FATEL, CENO</b>
Tableros Generales y Subestaciones	<b>FATEL, CELCO, MERLIN GERIN</b>
Fibra Óptica	<b>SIEMON</b>
Cable F/UTP	<b>ORTRONICS LEGRAND</b>
Jack RJ 45 y Face Plate	<b>ORTRONICS LEGRAND</b>
Patch Panel Cat 6A	<b>ORTRONICS LEGRAND</b>
Gabinetes de Comunicaciones	<b>QUEST, FATEL</b>
Luminarias Exteriores	<b>Roy Alpha, Schereeder</b>
UPS	<b>Power ware, APC, BEST</b>

*Los productos utilizados en las instalaciones eléctricas deberán acogerse a las nuevas disposiciones del RETIE y a la NTC 2050. y deberán demostrar su conformidad con el RETIE, mediante un certificado de producto.*

*Los elementos pasivos como fibra óptica, Paneles de conexión de fibra, placas adaptadoras, patch cords de fibra óptica, fibra óptica monomodo de 12 hilos, conectores de fibra y kit de acople de panel. Deben ser monomarca Marca aceptada: **SIEMON**.*

## **V. PRECIOS UNITARIOS**

El proponente en su oferta, señala precios unitarios y totales para cada ítem, que cubren todos los gastos directos e indirectos, por concepto de mano de obra, equipos y materiales hasta la entrega a satisfacción de la obra.

Estos precios incluyen:

A. Materiales necesarios para que la instalación funcione adecuadamente. (incluye obras civiles

de ser necesarias)

- B. Costos por concepto de utilización de equipos de trabajo.
- C. Valor de los salarios aumentados en las correspondientes prestaciones e indemnizaciones sociales, el valor de los seguros y cualquier otro cargo que afecte el costo de la mano de obra.
- D. Los gastos generales por concepto de administración y dirección de obra, derechos de cualquier clase, financiación, gastos de oficina, movilización de personal y materiales, y en general todo gasto imputable a la construcción de la obra.
- E. Gastos imprevistos.
- F. Honorarios y utilidad del contratista.

## **VI. NORMAS TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Todos los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo a las normas 2050 de Código Eléctrico Colombiano (RETIE), las normas de la Empresa de Energía de Pereira para instalaciones eléctricas y construcción de redes, TIA 568 A, 569 A y 568 B 2.1 y las normas particulares previstas por la Universidad Tecnológica de Pereira.

### **CABLEADO**

1. Todo el sistema de red normal tendrá seis (6) hilos, tres (3) fases, tierra de continuidad, tierra Aislada y neutro.
2. Todo el sistema de red regulada tendrá seis (6) hilos, tres (3) fases, tierra de continuidad, tierra Aislada y neutro.
3. El calibre del neutro en la red normal y en la red regulada será el mismo calibre de las fases.
4. El color de las fases dependerá del circuito que se alimentan del tablero de distribución, los retornos para el sistema de iluminación se tomara de un color diferente para evitar confusiones.
5. El color del Neutro será blanco.
6. La tierra para el sistema de red normal y regulado será color verde.
7. Todos los conductores serán cables con aislamiento THHN / THWN, respetando el código

de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución. , los conductores se llevarán entorchados en todo su recorrido para evitar interferencias electromagnéticas.

8. Las derivaciones de los circuitos, se ejecutarán mediante conectores de desforre. en ningún caso se permitirá el uso de cinta aislante.

## **ACOMETIDAS**

Las acometidas de alimentación de los tableros se tenderán desde la subestación y se llevarán por el ducto porta cables.

Las acometidas para las motobombas se llevarán enterradas en tubería conduit PVC de los diámetros especificados en los planos.

Las acometidas se cablearán de acuerdo a los calibres especificados en los planos y en el diagrama unifilar.

Las acometidas se pagaran por metros y se cancelaran en su totalidad una vez se energicen, y se hallan realizado prueba de aislamiento, polaridad y código de colores.

Las acometidas deben ser continuas en todo su recorrido desde la subestación hasta los tableros y deben ser rematadas en ambos extremos con bornes ponchables tipo terminal

Las acometidas que alimenten determinado tablero o circuito, su cableado debe ir junto todo el recorrido y amarrado. De tal forma que se eviten calentamientos por efectos electromagnéticos

## **INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS**

Se utilizaran interruptores totalizadores del tipo industrial con capacidad de ruptura según indica en planos, y ajustables en su corriente de disparo, termo magnéticos , trifásicos de 600 Voltios, para la protección de las acometidas principales de la instalación y magnéticos para la instalación de las acometidas de la bomba contra incendios.

Para las protecciones de los circuitos ramales, se utilizaran interruptores enchufables con C.I. de 10.000 Amp tipo monopolares, bipolares o tripolares, según las necesidades consignadas en los diagramas unilares de los planos eléctricos.

## **ACOMETIDAS ELÉCTRICAS**

Las acometidas eléctricas de 208/120 V. para distribución de alumbrado y tomas, aéreas ó subterráneas, se ejecutaran de acuerdo con la localización indicada en los planos eléctricos, en la clase de material, en los diámetros y con las seguridades que se especifican y acorde con las normas de la Empresa de Energía de Pereira, la norma NTC 2050 y lo establecido en la resolucion 18 0466 de 2- Abril-2007 (RETIE).

Estos ítems, serán medidos por metro lineal, el que incluye la canalización, alambrada, acometidas y subacometidas desde los tableros de distribución hasta los centros de carga.

## **CONDUCTORES**

Todos los conductores que se utilicen deberán ser de cobre electrolítico, conductividad 98 % temple suave, temperatura máxima 90°C, con aislamiento plástico tipo TW para 600 voltios hasta el calibre 12 inclusive y tipo THHN en calibres superiores y deben cumplir las normas ICONTEC 36, 307, 359 y 613.

Todo el cableado a instalar será conductor tipo cable (7 o mas filamentos por conductor según si especificación)

En la tubería para conexión entre cajas metálicas, se debe instalar un conductor No. 14 desnudo como línea de continuidad, tanto en los circuitos de alumbrado como de tomas según lo establecido en el RETIE.

Los cables de los conductores deberán ser continuos entre tableros ó entre tableros y bornes de los aparatos o motor (Motobomba).

No se permitirá en ningún caso la ejecución de empalmes de cables ó alambres dentro de la tubería conduit.

## **TUBERÍA CONDUIT**

La tubería a instalar será PVC empotrada en las placas o protegidas por cielos razos, saldrá del techo en curva a 90 grados y terminará en una conduleta LB del diámetro adecuado con adaptador terminal para conectarse al ducto porta cables.

Cuando sea necesario tender tubería sobrepuesta esta deberá asegurarse a los techos y paredes, por medio de grapas metálicas de doble ala, de diámetros apropiados y colocadas a distancias no mayores a 1.2 mts.

Al hacer un dobléz, el tubo debe quedar perfectamente liso, y en caso de tubos PVC, este no debe presentar indicios visibles de quemaduras. Los empalmes de los tubos en cajas, tableros y gabinetes, deben hacerse firmemente con terminales tipo boquilla y tuerca.

La para realizar empalmes de tubería con accesorios o con otros tubos debe realizarse con soldadura

## **CONDUIT RÍGIDO METÁLICO**

Será de acero del tipo EMT al igual que sus accesorios como uniones, entradas a caja (boquillas terminales y sus curvas) y deberá cumplir la norma ICONTEC 105. Esta clase de tubería, debe soportarse en las estructuras de concreto, placas de pisos, muros de carga, ó divisorios, salvo en los casos de muros en bloques huecos o donde la instalación requiera que su ubicación sea a la vista.

Los diferentes tramos de tubería, deben empatarse con uniones adecuadas para este tipo de

tubería. Esta tubería, debe asegurarse a las diferentes cajas de salidas por medio de boquillas y contratueras roscadas y las curvas en ningún caso deben ser fabricadas en obra; en este caso siempre se hará uso de curvas comerciales aun para diámetros desde ½". Se exime de esta restricción aquellos casos donde se remonten tuberías y se haga necesario efectuar "offsets" con herramientas dobla tubos adecuadas al calibre del material, en cuyo caso no debe presentar la tubería muestras de maltrato, ralladuras o dobleces.

## **Conducciones**

Todas la ductería para las redes eléctricas (alumbrado, tomas) y de comunicaciones (voz, datos, sonido, video) se realizará en tubería conduit PVC y EMT. La ductería iniciara en el ducto porta cables con tubería EMT y la conexión entre los dos se realizará a través de una conduleta LB con sus respectivos adaptadores terminales. Cuando la tubería ingrese a los cielos se realizara la transición EMT a PVC mediante una caja de paso 4x4" para comunicaciones, caja octogonal para el sistema de iluminación o caja 2x4" para las tomas.

## **VII. ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN**

### **14.01 Sistema de captación en cubierta**

Se instalarán puntas captoras según indican los planos en la cubierta. Las puntas deben poseer de 60 cm de altura y con certificación UL, además para su instalación debe contar con base de fijación. Cada una de las puntas debe ser interconectada en una cuadrícula equipotencial en la parte superior de la cubierta, la interconexión se hará en aluminio desnudo No. 1/0, y deberán conectarse todas las partes metálicas existentes en la cubierta con conectores debidamente certificados.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será global (GI), incluye las puntas, cable, conectores bimetálicos, elementos de sujeción y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### **14.02 Bajante pararrayos calibre 1/0 AWG, en aluminio**

Desde una de los electrodos de la malla a tierra se llevará hasta la cuadrícula de la cubierta, cable aluminio desnudo calibre 1/0 AWG. La conducción será en tubería conduit PVC de 1" embebida en la estructura de concreto, la conexión del bajante a la malla se realizara mediante dos (2) conectores de compresión bimetálicos según los detalles.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal instalado (ML), incluye cable de aluminio, conectores bimetálicos de compresión, tubería conduit PVC. y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### **14.03 Malla de puesta a tierra e interconexión con el sistema existente**

Todo el sistema eléctrico, debe estar conectado a una malla de tierra. Debe incluir las varillas, el cable, accesorios y todo otro elemento necesario para la completa y satisfactoria instalación de esta. Sus dimensiones, tipo de varillas y cable, se encuentran plenamente definidos en los planos. Esta construida mediante electrodos tipo varilla de cobre de 5/8" x 2.4 Mts, interconectadas con cable de cobre 2/0 y soldadura exotérmica (Tipo Cadweld). El terreno donde se construirá la malla de tierra deberá ser tratado con un material de tierras conductoras (Hidrosolta, Favigel, Bentonita,etc.).Se deberán construir por cada ítem de puesta a tierra una caja de inspección rectangular o circular con tapa, con dimensiones interiores de: 30 cm. de lado o diámetro y profundidad de 60 cm.

Se interconectaran todos los sistemas de puesta a tierra incluyendo el sistema de protección contra rayos, esta interconexión se realizara con cable de cobre 2/0 y soldadura exotérmica (Tipo Cadweld).

Para garantizar una adecuada confección de este sistema, se sugiere su construcción al inicio de la obra, antes de contar con escombros en la obra que demeriten las características del terreno. Luego de construida, debe medirse para asegurarse que tiene un valor menor a 5 Ohmios. Se efectuara una medición dos días después de construida y otra 2 meses después. En cada caso, el valor no debe ser superior al solicitado.

La malla de puesta a tierra se cancelara en un 100% una vez el contratista efectúen las mediciones respectivas y se presente el informe correspondiente.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad de malla construida e interconectada al sistema existente (UN), incluye excavación a una profundidad de 60cm, cable de cobre, electrodos de puesta a tierra, soldadura, construcción de la caja de inspección según indican los detalles, presentación del informe de medida de puesta a tierra y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecucion.

#### **14.04 Tableros de distribución 30 circuitos**

#### **14.05 Tableros de distribución 42 circuitos**

#### **14.06 Tablero red regulada**

Los tableros de distribución de carga serán del tipo Trifásico de 5 Hilos con espacio para totalizador, excepto los tableros de seis circuitos que se utilizarán en los disponibles y la fotocopiadora institucional, con puerta y chapas, 240 Voltios. y amperaje de acuerdo al número de circuitos.

Los circuitos de los tableros de distribución, deben quedar perfectamente identificados en los tarjeteros.

Todos los tableros, serán conectados a la malla de tierra, mediante un cable de cobre según la norma NTC-2050 del Código Eléctrico Colombiano.

La altura de los bordes inferiores al nivel del piso terminado, serán de 1.30 mts. ; deben quedar nivelados en todos los sentidos y perfectamente anclados en su sitio.

## Tableros De Protección De Fuerza Y Alumbrado

Los tableros de distribución para iluminación y red normal se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- Tablero Nivel 1 (TN1): Tablero de 30 circuitos, trifásico, pentaflar con puerta y chapa. Controla los circuitos del nivel 1 Bloque Norte y se encuentra ubicado contiguo a la subestación.
- Tablero Nivel 2 (TN2): Tablero de 36 circuitos, trifásico, pentaflar con puerta y chapa. Controla los circuitos del nivel 2 Bloque Norte. Se encuentra ubicado en el buitrón de nivel 2.
- Tablero Nivel 3 (TN3): Tablero de 36 circuitos, trifásico, pentaflar con puerta y chapa. Controla los circuitos del nivel 3 Bloque Norte. Se encuentra ubicado en el buitrón de nivel 3.
- Tablero Niveles 4 y 5 (TN4): Tablero de 36 circuitos, trifásico, pentaflar con puerta y chapa. Controla los circuitos del niveles 4 y 5 Bloque Norte. Se encuentra ubicado en el buitrón del nivel 4.
- Tablero Nivel 2 (piso 1) (TN1 SUR): Tablero de 42 circuitos, trifásico, pentaflar con puerta, chapa y espacio para totalizador. Controla los circuitos de los niveles 2 y 3 del Bloque sur y alimenta el tablero del auditorio. Se encuentra ubicado en el cuarto técnico del piso 1 del bloque sur.
- Tablero Nivel 4 (piso 3) (TN 2SUR): Tablero de 30 circuitos, trifásico, pentaflar con puerta, chapa y espacio para totalizador. Controla los circuitos del nivel 4 y 5 Bloque sur. Se encuentra ubicado en el cuarto técnico del piso 3 del bloque sur.
- Tablero Bombas contra incendio: En este tablero se deberá incluir una transferencia y un control automático certificado.
- Tableros Red Regulada: Conformado por un cofre metálico de sobreponer, pintura electrostática, con doble fondo desmontable y de las dimensiones necesarias para albergar un breaker totalizador de 3x60 A, un barraje de distribución conformado por tres fases, neutro, tierra y blindaje, breakers de 1x20 A para protección de cada circuito, un conmutador bajo carga tripolar de 3x60 A para cambio entre UPS y RED y marquillas de identificación. Cada circuito deberá conectarse a borneras y todos los breakers serán tipo riel. El diagrama unifilar se encuentra en los planos. Para las conexiones de entrada y salida de UPS se utilizarán tomas de seguridad de 3x60 Amp, los cuales se instalarán en la parte inferior por debajo del tablero.
- Tablero Disponibles y fotocopiadora institucional (TD-X y TF-1): Tablero de 6 circuitos, monofásico, con barraje independiente para neutro y tierra, puerta y chapa, se debe incluir en el análisis el suministro e instalación de tres medidores de energía, monofásicos a 120v para los disponibles con sus respectivas cajas de policarbonato.
- Tablero aire acondicionado: tablero encargado de alimentar el sistema de aire acondicionado del auditorio y las salas de sistemas, conformado por un cofre metálico de sobreponer, pintura electrostática, con doble fondo desmontable y de las dimensiones necesarias para albergar las protecciones indicadas en el plano Unifilar del sistema de aire acondicionado, además debe estar dotado de 3 transformadores de corriente, con sus respectivo bloque cortocircuitador, protecciones de control y bloque terminal para instalar un medidor POWER METER PM 850, los anteriores elementos se pagaran en el ítem indicado de automatización.
- Tablero Control Alumbrado Auditorio: Conformado por un cofre metálico de sobreponer, pintura electrostática, con doble fondo desmontable y de las dimensiones necesarias para albergar un breaker totalizador de 3x60 A, un barraje de distribución conformado por tres fases, neutro, tierra y blindaje, breakers de 1x20 A y 2x20 A tipo riel para protección de cada

circuito, y marquillas de identificación. Cada circuito deberá conectarse a borneras y todos los breakers serán tipo riel. El diagrama unifilar se encuentra en los planos.

En la salas Sistemas se instalarán los tableros para las cuatro unidades de aire acondicionado de las salas de Sistemas y en cuarto de control del auditorio se instalará el tablero para alimentación del aire acondicionado del auditorio.

Desde los tableros se tenderán las acometidas de alimentación para cada unidad manejadora y para las unidades condensadoras y se deberá coordinar con el sistema de automatización para la instalación de los medidores de energía POWER METER los cuales se encargaran de la medición del consumo de los aires acondicionados.

En el cuarto de máquinas se instalarán los tableros para las motobombas del sistema hidroneumático y sistema contra incendio.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad de tablero construido conforme a los diseños respectivos y la normatividad vigente salvo modificaciones de la interventoría. En el precio se incluirán todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

La forma de pago para los tableros será el 100% una vez estos estén energizados y se les haya hecho la prueba de resistencia a tierra, polaridad, de la cual se levantara el acta respectiva con el interventor y demás costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.07 Acometida a TN1 - SUR**

Desde el tablero de baja tensión ubicado en el bloque norte hasta el tablero TN1SUR ubicado en el bloque sur y siguiendo la canalización según indican planos. Se tendera la siguiente acometida en cable siete hilos calibre 2 AWG THWN 75°C el cual debe contar con un sistema de aislamiento de PVC/Nylon, la marcación de las líneas debe corresponder a lo establecido por el RETIE (Fase A amarillo – Fase B azul – Fase C rojo) . La acometida tendrá la siguiente configuración No.2 AWG para fases, neutro No.2 AWG y tierra No. 4 AWG. (3#2 F +1#2 N + 1#4 T.)

La reserva se deberá dejar reserva, en cada una de las recamaras de 1 m

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, incluye cableado, marcación y bornas ponchables tipo 3m, para el pago de este ítem no se tendrá en cuenta el desperdicio de material ni tampoco excesos de reserva no autorizados. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.08 Acometida a TN2 - SUR**

Desde el tablero de baja tensión ubicado en el bloque norte hasta el tablero TN2SUR ubicado en el bloque sur y siguiendo la canalización según indican planos. Se tendera la siguiente acometida en cable siete hilos calibre 4 AWG THWN 75°C el cual debe contar con un sistema de aislamiento de PVC/Nylon, la marcación de las líneas debe corresponder a lo establecido por el RETIE (Fase A

amarillo – Fase B azul – Fase C rojo) . La acometida tendrá la siguiente configuración No.4 AWG para fases, neutro No.4 AWG y tierra No. 6 AWG. (3#4 F +1#4 N + 1#6 T.)

La reserva se deberá dejar reserva, en cada una de las recamaras de 1 m

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, incluye cableado, marcación y bornas ponchables tipo 3m, para el pago de este ítem no se tendrá en cuenta el desperdicio de material ni tampoco excesos de reserva no autorizados. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.09 Acometida tableros regulados**

Desde el tablero de baja tensión ubicado en el bloque norte hasta los tableros regulados ubicados en el bloque sur y siguiendo la canalización según indican planos. Se tenderá la siguiente acometida en cable siete hilos calibre 6 AWG THWN 75°C el cual debe contar con un sistema de aislamiento de PVC/Nylon, la marcación de las líneas debe corresponder a lo establecido por el RETIE (Fase A amarillo – Fase B azul – Fase C rojo) . La acometida tendrá la siguiente configuración No.6 AWG para fases, neutro No.6 AWG y tierra No. 8 AWG. (3#6 F +1#6 N + 1#8 T.)

La reserva se deberá dejar reserva, en cada una de las recamaras de 1 m

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, incluye cableado, marcación y bornas ponchables tipo 3m, para el pago de este ítem no se tendrá en cuenta el desperdicio de material ni tampoco excesos de reserva no autorizados. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### **DUCTO, CANALETAS, BANDEJAS Y TELEFONÍA**

#### **14.10 Ductos porta cables 40 x 10 cm cerrado con tres divisiones**

El ducto será cerrado, con escalerilla en su interior para sujeción de los cables, tendrá tres divisiones, la tapa superior será removible, construida en lamina de hierro calibres 18 con procedimiento químico de fosfatado y bonderización, para evitar la corrosión, con pintura horneable color blanco. Los travesaños deberán ir soldados (No atornillados a los perfiles laterales. Para los cambios de dirección, deberá proveerse de los accesorios tales como curvas, tees, etc. y deberán ser de la misma fabricación del ducto, en ningún caso se permite la fabricación en obra o hechiza de accesorios. Los acoples entre los diferentes tramos de ducto deberán hacerse con uniones troqueladas de la misma calidad y condiciones y con tortillería galvanizada. Dichas uniones deberán asegurar un acople preciso y alineado de los ductos.

La suspensión de los ductos a la loza deberá ejecutarse con accesorios fabricados para tal fin, en las mismas condiciones del ducto y con elementos que permitan no solo regular su altura, sino también facilitar una perfecta alineación y nivelación de los ductos, además de soportar el peso de la instalación completa.

En el último piso del bloque norte y del bloque sur el contratista debe tener en cuenta que la bandeja se colgara mediante guaya galvanizada desde los peldaños de la bandeja hasta la estructura de la cubierta, donde exista viga se puede usar el método tradicional de tal forma que se le de mayor rigidez a la bandeja

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, incluye bandeja, accesorios, anclaje y sujeción. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.11 Canaletas metálica 10 x 4 con división**

Se utilizará canaleta para la distribución de redes eléctricas y de comunicaciones. La canaleta a instalar la cual deberá ser construida en lamina Cold rolled, calibre 22, de doble compartimiento (60/40), de 10x5 cms, de tal forma que el cableado de datos siempre ocupe el mayor espacio, la tapa debe ser presión, con acabado final en pintura blanco almendra electrostática horneada. Deberán proveerse tapas troqueladas para la instalación de las tomas ya sean dobles o sencillos en los diferentes puestos de trabajo.

El separador central deberá garantizar que las redes eléctricas y estructuradas estén SIEMPRE separadas a fin de obtener el necesario aislamiento a las interferencias electromagnéticas.

Esta canaleta se pagará por metro instalado luego de verificar su alineación y empates.

#### **CANALETA AULAS DE SISTEMAS**

- Para las salas de sistemas se debe llevar los cables utilizando canaleta metálica perimetral de 10cm de alto y 5cm de profundidad, similar a la existente en la Universidad. Esta canaleta debe contar con una división metálica que provea el aislamiento necesario entre un conducto superior de 5 cms de altura (para los cables de datos) y un conducto inferior de 5 cms de altura (para los cables de potencia).
- Para facilitar las labores de mantenimiento, se recomienda que las tomas de datos se instalen sobre tapas troqueladas independientes de las tapas destinadas a las tomas eléctricas.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, incluye bandeja, accesorios, anclaje y sujeción. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### **INTERCONEXIÓN MODULO NORTE, MODULO SUR Y PROYECTADO**

#### **14.12 Interconexión eléctrica módulos**

Consiste en la instalación de cinco (5) tubos de tres 3" en PVC tipo DB, desde la primera cámara eléctrica que va al módulo sur, pasando por dos cámaras una junto al transformador y la otra junto a la planta, llegando al tablero de baja tensión, en el análisis de este precio debe incluir la construcción de las tres (3) cámaras anteriormente enunciadas y descritas mas abajo, todo de

acuerdo a lo indicado en planos.

Para la construcción del modulo sur se debe tener en cuenta que la interconexión se ha realizado hasta la rampa, por esta razón el contratista debe tener en cuenta que la ejecución de este ítem incluye: excavaciones desde donde se encuentra la tubería existente y la continuación de la nueva canalización incluyendo la excavación, instalación de la tubería según indican los planos y la presente especificación, la construcción de dos (2) recamaras eléctricas según ubicación en planos y siguiendo los detalles establecidos. En esta etapa se debe dejar las canalizaciones para el bloque proyectado teniendo en cuenta las indicaciones en planos.

**TUBERÍA:** Consiste en la excavación de zanjas en prado de 60 cm de ancho y 80 cm de profundidad, donde las paredes deberán ser totalmente verticales, evitando de este modo ampliar la sección de la excavación.

Para la instalación de las tuberías, en el fondo de la zanja se adecuará un lecho de arena, colocado y compactado en una capa de mínimo de 15cm de espesor y un espaciamiento entre ejes de tubería de 20cm. Debe terminarse de una manera uniforme y pareja, tal que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

**CÁMARAS:** consiste en la construcción de cámaras en los sitios que señalen los planos y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría observando los detalles que se muestran en las figuras respectivas. En la ejecución de las cámaras de comunicaciones y eléctricas se tendrán en cuenta las especificaciones siguientes:

- **Excavaciones:** Es una condición indispensable que la excavación de cada cámara esté completamente terminada, para iniciar la colocación de hormigones para las cimentaciones y la losa de fondo. A medida que avance la excavación se deben ejecutar retiros parciales de escombros y material sobrante, en forma tal, que cuando se terminen los bordes superiores de los muros para el apoyo de la losa de cubierta, sólo hayan quedado al rededor de ellas los suficientes escombros como protecciones adicionales.
- **Hormigones:** Para iniciar la construcción de las cimentaciones y el vaciado de la losa de fondo, es necesario que esté terminada la zanja de la canalización que conecta las cámaras consecutivas del tramo.

La losa de fondo y las cimentaciones se construirán con profundidades mostradas en las figuras respectivas como mínimo, utilizando hormigones de 210kg/cm<sup>2</sup> con tamaños máximos de 3/4" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente las cimentaciones y dando a la losa de fondo una ligera pendiente hacia el desagüe. Su ejecución se llevará a cabo previa autorización de la Interventoría.

El hormigón para la losa de cubierta será de 245kg/cm<sup>2</sup> en andén y 280 Kg./cm<sup>2</sup> en vía y debe ser en concreto premezclado. La formaleta para esta losa sólo podrá retirarse después de 14 días del vaciado, como mínimo. La losa se construirá con la misma pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro de tal manera que queden correctamente niveladas, estables y

enrasadas con el nivel de acabado de la vía existente.

- **Paredes:** Los muros de las cámaras se construirán con bloques de hormigón. Las dimensiones nominales de los bloques será 20 cm x 20 cm x 40 cm. y refuerzo en varilla de ¼" dovela de por medio.

La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la "traba" que figura en los respectivos diseños. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento, dosificado por peso o por el volumen seco correspondiente y se pulirán las juntas horizontales y verticales, tanto en el interior como en el exterior de los muros. La dosificación de la mezcla por peso deberá tener una relación mínima 1:3.

- **Tapas y Aros:** Se deberán suministrar tapas en hierro fundido con las dimensiones establecidas en los detalles y logos de acuerdo a las cámaras existentes en la universidad

Durante la construcción de las paredes y a medida que los morteros colocados vayan fraguando, los bloques se rellenarán en concreto de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de canalización, debe incluir la excavación, en cualquier tipo de material (tierra, conglomerado o similares) y a cualquier profundidad, están incluidas todas las actividades necesarias para ejecutar las zanjas de canalizaciones, cámaras, cajas, galerías subterráneas, drenes, empotramientos, sobre excavaciones, estructuras de protección, etc. Incluirá, además, suministro, acarreo, suministro e instalación de ductos, lleno de las zanjas, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.13 Interconexión voz / datos módulos**

Consiste en la instalación de cuatro (4) tubos de 3" pulgadas en PVC tipo DB, desde la primera cámara de comunicaciones, pasando por una cámara de comunicaciones al lado del transformador, llegando hasta el rack principal del modulo norte, en el análisis de este precio debe incluir la construcción de las dos (2) cámaras anteriormente enunciadas y descritas mas abajo, todo de acuerdo a lo indicado en planos.

Para la construcción del modulo sur se debe tener en cuenta que la interconexión se ha realizado hasta la rampa, por esta razón el contratista debe tener en cuenta que la ejecución de este ítem incluye: excavaciones desde donde se encuentra la tubería existente y la continuación de la nueva canalización incluyendo la excavación, la instalación de la tubería según indican los planos y la presente especificación, la construcción de dos (2) recamaras de comunicaciones según ubicación en planos y siguiendo los detalles establecidos. En esta etapa se debe dejar las canalizaciones para el bloque proyectado teniendo en cuenta las indicaciones en planos.

**TUBERÍA:** Consiste en la excavación de zanjas en prado de 50 cm de ancho y 100 cm de

profundidad, donde las paredes deberán ser totalmente verticales, evitando de este modo ampliar la sección de la excavación.

Para la instalación de las tuberías, en el fondo de la zanja se adecuará un lecho de arena, colocado y compactado en una capa de mínimo de 15cm de espesor y un espaciamiento entre ejes de tubería de 20cm. Debe terminarse de una manera uniforme y pareja, tal que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

**CÁMARAS:** consiste en la construcción de cámaras en los sitios que señalen los planos y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría observando los detalles que se muestran en las figuras respectivas. En la ejecución de las cámaras de comunicaciones y eléctricas se tendrán en cuenta las especificaciones siguientes:

- **Excavaciones:** Es una condición indispensable que la excavación de cada cámara esté completamente terminada, para iniciar la colocación de hormigones para las cimentaciones y la losa de fondo. A medida que avance la excavación se deben ejecutar retiros parciales de escombros y material sobrante, en forma tal, que cuando se terminen los bordes superiores de los muros para el apoyo de la losa de cubierta, sólo hayan quedado al rededor de ellas los suficientes escombros como protecciones adicionales.
- **Hormigones:** Para iniciar la construcción de las cimentaciones y el vaciado de la losa de fondo, es necesario que esté terminada la zanja de la canalización que conecta las cámaras consecutivas del tramo.

La losa de fondo y las cimentaciones se construirán con profundidades mostradas en las figuras respectivas como mínimo, utilizando hormigones de 210kg/cm<sup>2</sup> con tamaños máximos de 3/4" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente las cimentaciones y dando a la losa de fondo una ligera pendiente hacia el desagüe. Su ejecución se llevará a cabo previa autorización de la Interventoría.

El hormigón para la losa de cubierta será de 245kg/cm<sup>2</sup> en andén y 280 Kg./cm<sup>2</sup> en vía y debe ser en concreto premezclado. La formaleta para esta losa sólo podrá retirarse después de 14 días del vaciado, como mínimo. La losa se construirá con la misma pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro de tal manera que queden correctamente niveladas, estables y enrasadas con el nivel de acabado de la vía existente.

- **Paredes:** Los muros de las cámaras se construirán con bloques de hormigón. Las dimensiones nominales de los bloques será 20 cm x 20 cm x 40 cm. y refuerzo en varilla de 1/4" dovela de por medio.

La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la "traba" que figura en los respectivos diseños. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento, dosificado por peso o por el volumen seco correspondiente y se pulirán las juntas horizontales y verticales, tanto en el interior como en el exterior de los muros. La dosificación de la mezcla por peso deberá tener una relación mínima 1:3.

- **Tapas y Aros:** Se deberán suministrar tapas en hierro fundido con las dimensiones establecidas en los detalles y logos de acuerdo a las cámaras existentes en la universidad

Durante la construcción de las paredes y a medida que los morteros colocados vayan fraguando, los bloques se llenarán con concreto de 175 kg/cm<sup>2</sup>

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de canalización, debe incluir la excavación, en cualquier tipo de material (tierra, conglomerado o similares) y a cualquier profundidad, están incluidas todas las actividades necesarias para ejecutar las zanjas de canalizaciones, cámaras, cajas, galerías subterráneas, drenes, empotramientos, sobre excavaciones, estructuras de protección, etc. Incluirá, además, suministro, acarreo, suministro e instalación de ductos, lleno de las zanjas, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.14 Bandeja F.O, incluye 12 pitgail y conectorización por fusión de los 12 hilos**

Debe cumplirse con las especificaciones descritas en las normas ANSI/TIA/EIA-568-B.3 e ISO/IEC 11801:2002 Ed 2

Se instalarán en cada centro de cableado un panel de conexión de fibra con las siguientes características:

- Su tamaño no debe ser mayor a una unidad y debe poder acomodar hasta 72 puertos para placas adaptadoras LC.
- Debe aceptar placas adaptadoras precargadas que contengan desde 6 hasta 24 puertos para adaptadores LC.
- Debe aceptar placas adaptadoras ciegas para crecimiento futuro de la infraestructura de fibra.
- Debe aceptar placas adaptadoras de seis y ocho puertos de fibra que permitan la codificación por colores de los conectores.
- Debe aceptar placas adaptadoras con mecanismo de engarce y retiro utilizando un solo dedo.
- Debe tener diseño modular con organizadores de fibra internos que proporcionen almacenamiento de reserva que cumpla con los radios mínimos de curvatura de fibra y la longitud de almacenamiento recomendada.
- Debe tener una cubierta frontal engarzable que pueda usarse como superficie de rotulado y para proteger los jumpers. Esta cubierta debe permitir su reubicación a otra posición durante la terminación para mantener la identificación de circuitos.
- Debe tener seguros desmontables que permitan su retiro del rack o gabinete.

## CONECTORES DE FIBRA

La fibra óptica a instalar se acoplara por medio de conectores tipo LC, los conectores deberán soportar velocidades de 10G, Los conectores de fibra debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- cumplir con las especificaciones de la norma de Interacoplabilidad de Conectores de Fibra Óptica (FOCIS [Fiber Optic Connector Intermateability Standards]) TIA/EIA-604-10.
- Debe utilizar el mismo kit de terminación disponible par alas versiones ST y SC con la adición de un kit de ampliación LC.
- Deberá permitir un proceso rápido de terminación en campo que no requiera alimentación eléctrica.
- Debe estar disponible en versiones para forro externo (jacketed) y para tubo apretado (buffered).
- Tener una cubierta externa de color codificado (azul) en conformidad con las normas de cableado TIA e ISO.
- Proceso de terminación por medio de un kit de crimpado para conectores de fibra prepulido, el kit de cimprado debe ser del mismo fabricante de los conectores de fibra óptica, para garantizar el correcto funcionamiento.
- Debe cumplir con las siguientes especificaciones de desempeño:

Parámetro	Desempeño (dB)
Pérdida de Inserción (típica)	0.1
Pérdida de Inserción (máxima)	< 0.2
Pérdida de Retorno (min)	55

Temperatura de almacenamiento: -40a + 104 grados F. (-10a + 40 grados C)

Temperatura de funcionamiento 32 a 131 grados F (0 – 55 Grados C)

La terminación debe ser por medio de pigtaills conectorizados mediante fusión, el contratista debe tener en cuenta la conectorizacion de todos los hilos de tal forma que se cumpla el cuadro establecido en el diagrama lógico.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será unidad (UN) instalada y certificada, incluye bandeja, pigtail, conectorizacion. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### 14.15 Fibra óptica 12 hilos monomodo tipo exterior

El rack principal alimentara con fibra óptica monomodo tipo interior de 12 hilos los racks satélites dentro del bloque norte, para alimentar el primer rack del bloque sur es necesario utilizar fibra tipo exterior según diagrama lógico, La fibra debe cumplir con las siguientes especificaciones:

La fibra debe soportar velocidades de 10G, y se interconectara según diagrama lógico de la red de fibra.

\* Los cables calificados de fibra óptica monomodo deberán cumplir con todos los requisitos estipulados por las normas de la industria. Los límites de Atenuación y de Dispersión Cero se especifican a continuación para mayor conveniencia:

Fibra	Tipo de Cable	Atenuación Máxima (dB/km)		Dispersión Cero		Índice de Refracción	
		1310 nm	1550 nm	Longitud de Onda (nm)	Pendiente (nm <sup>2</sup> •km)	1310 nm	1550 nm
Monomodo	Interiores	0.70	0.70	1301.5-1321.5	< 0.092	1.466	1.467
	Planta Externa	0.4	0.3				

Atenuación:

Los cables calificados deberán desempeñarse de acuerdo con los límites de atenuación anteriores y con base en las pruebas especificadas en ANSI/EIA/TIA-455-46, -53, -61 ó -78 (según sea aplicable).

Longitud de Onda y Pendiente en Dispersión Cero:

Los cables calificados deberán desempeñarse con respecto a los límites de longitud de onda y pendiente en dispersión cero anteriores y con base en las pruebas especificadas en ANSI/EIA/TIA-455-168, -169, o -175 (según sea aplicable).

La región portadora de luz de la fibra óptica deberá estar compuesta de sílice (SiO<sub>2</sub>), la cual puede incluir dopantes para controlar el índice de refracción o para asistir en la fabricación de la fibra. Otros materiales que puedan ser usados en la parte exterior del revestimiento no deberán afectar negativamente las características mecánicas de la fibra, su compatibilidad con equipos de empalme comúnmente usados o su desempeño a largo plazo.

A lo largo de la longitud de la fibra no deberá haber discontinuidades puntuales con una pérdida medida mayor que 0,10 dB o una reflectancia mayor que -40 dB a 1310 nm y/o 1550 nm.

La fibra desnuda deberá ser recubierta con un material apropiado para protección contra la abrasión que se pueda presentar durante la fabricación, manipulación y condiciones operativas de

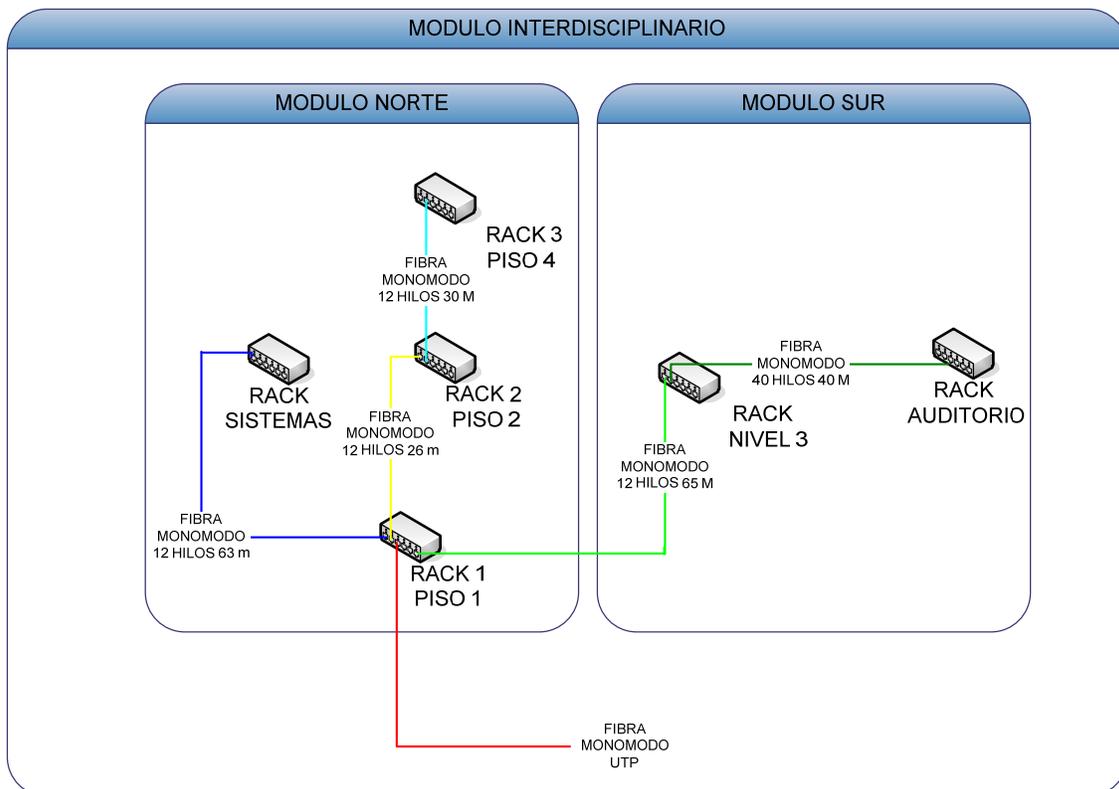
la fibra.

El colorante aplicado a las fibras individuales y a las unidades de fibras (tubos) deberán cumplir con el esquema de código de colores especificado en la norma TIA/EIA-598-A. Para asegurar este cumplimiento, el proponente deberá incluir en su oferta el código de colores usado. La presentación de la información no exime al proponente del cumplimiento de la norma requerida.

Los colores aplicados no deben ser removibles durante la preparación y manipulación normal de la fibra con alcohol isopropílico de grado reactivo (99,9% de pureza) o con los limpiadores recomendados por los fabricantes.

La fuerza requerida para remover  $30 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$  del recubrimiento protector en la terminación de una fibra sin envejecer no deberá exceder 9,0 N y no deberá ser menor que 1,0 N.

- Los cables deberán ser del tipo loose tube con fibras ópticas que cumplan los requisitos especificados en el numeral Fibra monomodo estándar.
- Los cables incluidos en estas especificaciones deberán ser aptos para instalarse en canalizaciones.
- Los cables deberán contar con un compuesto que bloquee el ingreso de agua al interior de éstos, el cual no debe afectar los colores de identificación aplicados a las fibras individuales y a las unidades de fibras (tubos).
- Los cables deberán contener 12 fibras por tubo.



**\*DIAGRAMA LÓGICO**

ENLACES EN FIBRA ÓPTICA ENTRE CENTROS DE CABLEADO	DISTANCIA m	VELOCIDAD Gbps	CORE MICRONS	HILOS POR BANDEJA	PANELES DE FIBRA	LONG ONDA nm	ACOPLADOR 12 HILOS LC	ACOPLADOR CIEGO
RACK1 PRINCIPAL	0	10	SMF	48	1	1310	4	0
RACK SISTEMAS	63	10	SMF	12	1	1310	1	2
RACK2 NIVEL 2	26	10	SMF	18	1	1310	2	1
RACK 3 NIVEL 4	30	10	SMF	6	1	1310	1	2
RACK AUDITORIO SUR	65	10	SMF	18	1	1310	2	1
RACK NIVEL 3 SUR	40	10	SMF	6	1	1310	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>224</b>	<b>10</b>	<b>SMF</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>1310</b>	<b>11</b>	<b>8</b>

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, y debidamente conectorizado y certificado. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**14.16 Cable telefónico tipo exterior de 30 pares**

**14.17 Cable telefónico tipo interior de 25 pares**

Desde el rack principal se tenderá un cable multipar tipo exterior de 30 pares, hasta el primer rack del bloque sur y desde este mismo se tenderá cable telefónico tipo interior a cada rack satélite. Las extensiones internas se llevarán hacia los puestos de trabajo por la red de cableado estructurado. Para conectar este cableado en los rack de comunicaciones se requiere el suministro de un (1) patch panel de 24 puertos RJ45 y un organizador horizontal en cada rack satélite e incluido rack principal.

Para realizar la transición de cable exterior en interior se debe realizar mediante regletas telefónicas de 50 pares, las cuales se instalarán en el rack principal del bloque norte y en el rack principal del bloque sur. La regleta debe ser marca POUYET, las líneas deben poseer protecciones tanto a la salida como en la entrada. El strip se instalará en el cuarto de comunicaciones y desde este se llevará un cable multipar tipo interior hasta el rack de comunicaciones.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, y debidamente conectorizado. Incluye cableado, regletas telefónicas, patch panel y ponchado. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.18 Salidas de iluminación**

Se instalarán salidas de luminarias en caja metálica octogonal calibre 20, según indica planos estas se interconectarán con tubería PVC y EMT con las dimensiones especificadas en planos y cuadros, contarán con todos los accesorios como son curvas, terminales, uniones y cableado.

La tubería EMT se utilizará desde la bandeja porta cables, saliendo a través de una conduleta, hasta la primera caja octogonal dentro del cielo, de tal forma que se puede realizar en forma técnica la transición de EMT a PVC.

Las salidas de iluminación que quedan en las circulaciones o corredores se instalarán sobrepuestas a la estructura, estas se interconectarán mediante canaleta plástica de 20x12 mm.

Los conductores se llevarán entorchados en todo su recorrido para evitar interferencias electromagnéticas.

Desde la caja octogonal se empalmará un tramo de 1.2 m de cable encauchetado 3x16 AWG y se conectará a la lámpara por medio de conectores de autodesforre o de resorte

Las derivaciones de los circuitos, se ejecutarán mediante conectores de autodesforre. En ningún caso se permitirá el uso de cinta aislante.

#### **Plafones**

Serán de porcelana de 4" de diámetro, para fijar en las cajas octogonales con tornillo. Debe incluir bombillo ahorrador de 25 w. 110v.

***Medida y forma de pago:*** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye cableado, tubería PVC, EMT o canaleta plástica, cajas octogonales, plafones de loza donde se requieran, bombillos ahorradores donde se requieran. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.19 Interruptores sencillos**

#### **14.20 Interruptores dobles**

Serán de tipo dobles o sencillos marca según indiquen planos; de incrustar, con capacidad para 15A a 120V, con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres hasta calibre 10 y se instalarán con sus tapas, tornillos y herrajes.

\* Los interruptores, bajo ninguna circunstancia, deben seccionar la línea neutra del circuito.

Los conductores se llevarán entorchados en todo su recorrido para evitar interferencias electromagnéticas.

Las derivaciones de los circuitos, se ejecutarán mediante conectores de desforre. En ningún caso se permitirá el uso de cinta aislante.

La altura de montaje de las cajas para interruptores, será de 1.15 mts. Medidos al centro de la caja, sobre piso terminado.

Las cajas para salida de interruptor cerca a las puertas, se instalaran cerca al marco y al lado de la chapa, a una distancia no menor a 20 cms.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye cableado, tubería PVC, cajas 2x4, interruptor. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.21 Salida Toma corriente**

#### **14.22 Salida Toma corriente ups**

Se utilizaran toma corrientes dobles polarizados con polo a tierra, de incrustar; 15A -120V, NEMA 5-15R, con terminales de tornillo apropiados para el anclaje de los alambres de cobre y se suministrarán completos con sus herrajes, tornillos y tapas. Todos los tomas en la pared, quedaran a una altura de 30 cms. Medidos a la parte inferior de la caja, desde el nivel de piso terminado.

Se deberán suministrar los tomas según aplicación: Tomas normales color blanco con polo a tierra, Tomas regulados color naranja con polo a tierra y que cumplan con las características anteriormente descritas.

Los conductores se llevaran entorchados en todo su recorrido para evitar interferencias electromagnéticas.

Las derivaciones de los circuitos, se ejecutarán mediante conectores de desforre. en ningún caso se permitirá el uso de cinta aislante.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye cableado, tubería PVC, cajas 2x4, toma. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.23 Salida sonido**

Se instalaran las ducterías y el cableado necesario para el sistema de sonido de las aulas, salas de sistemas y auditorio. En cada aula se dejarán tres salidas en la pared sobre la cual se encuentra el tablero, estas se interconectarán entre sí dejando las salidas de los extremos a una altura de 2.1 m y la salida del centro a 30 cm del piso, la ductería se unirá al ducto porta cables. Todas las salidas se construirán en tubería conduit PVC de ½" y cajas de 2x4 PVC, se cablearan las salidas en cable dúplex polarizado calibre 2x16 AWG. Estarán identificados con marcadores de anillo en el cable.

Se debe utilizar para las salidas de audio de las aulas la referencia DK-6BA de LUMINEX o similar

En las salas de sistemas se instalarán salidas interconectadas entre sí en la partes frontales y posteriores de las salas, la salida a 30 cm del piso se cambiara por una salida para micrófono, todas

las salidas deberán ser centralizadas en el cuarto técnico, la ductería se unirán al ducto porta cables.

El sistema de sonido del auditorio será independiente, pero se podrá interconectar con todo el sistema de sonido del Módulo Interdisciplinario. El control del sonido de las aulas estará centralizado en el cuarto de control en el nivel 1 bloque Norte y el control del sonido del auditorio se instalará en el cuarto de control del nivel 2 del auditorio. La conducción entre las salidas y los centros de control se realizará a través del ducto porta cables por una de las divisiones que se asignó para sonido y CCTV.

El análisis unitario deberá contemplar, tubería, cableado, toma de sonido y toma para micrófono donde sea especificado.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye cableado, tubería PVC, cajas 2x4, toma. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.24 Salida Video**

Se instalaran las ducterías y el cableado necesario para el sistema de video, en las aulas, salas de sistemas y auditorio. Estas salidas conectaran el video beam y el PC u otro dispositivo con salida de video. El cableado a utilizar deberá ser cable VGA de 15 pines con sus respectivos conectores ponchados en fábrica, el cableado deberá ser continuo en todo su recorrido y se deberá utilizar de acuerdo a las longitudes necesarias de 9 a 15 metros. Las salidas serán similares a las salidas de video beam que se encuentran en los auditorios de la universidad

Se debe tener en cuenta la tubería de 1 ½ en PVC para el recorrido por el cielo raso del cableado, la instalación junto al profesor se realizara mediante canaleta metálica la cual se pagara en su respectivo ítem

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye cableado, tubería PVC, toma con su respectivo troquel. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.25 Luminaria 2x32 w , t8, con aleta blanca de sobreponer**

#### **14.26 Luminaria 4x17 w, t8 de incrustar, con 9 celdas, en aluminio especular**

#### **14.27 Luminaria 2x54 w, t5 , con aleta blanca t5 de sobreponer**

#### **14.28 Lámpara de emergencia**

#### **14.29 Luminaria aplique 2x26 w, cuadrada**

#### **14.30 Lámpara bala 2x26, con vidrio y bombillo ahorrador**

#### **14.31 Luminaria calima II de 150w**

Todas las luminarias se deben entregar completas con los respectivos tubos y bombillas. Además es responsabilidad del contratista su total instalación y entrega a satisfacción.

1. La iluminación en las circulaciones y las aulas del modulo norte se hará en su mayor parte con tubos T8 larga vida de 32 W, de 24000 horas de vida, trifosforo, contara con balasto electrónico con THD<10% y de voltaje universal.

2. La iluminación en las circulaciones modulo sur se hará en su mayor parte con tubos T8 larga vida de 32 W, de 24000 horas de vida, trifosforo, contara con balasto electrónico con THD<10% y de voltaje universal
3. Las aulas del modulo sur se realizar con tubos T8 larga vida de 17 W, de 24000 horas de vida, trifosforo, contara con balasto electrónico con THD<10% y de voltaje universal y se complementara con balas de 2x26 w, en aluminio brillado, con balasto electrónico THD<10% y de voltaje universal.
4. Las escaleras tipo caracol se iluminaran con luminarias de aplique de 2x26w.
5. La iluminación en los últimos pisos se realizara mediante luminarias de sobreponer 2x54w T5.
6. La iluminación del auditorio será mixta estará conformada por iluminación fluorescente e incandescente. La fluorescente se hará en lámparas de 2x32 W y balas fluorescentes de 2x26 W en aluminio brillado, con balasto electrónico y vidrio opalizado y la incandescente será perimetral y se hará en ojo de buey halógena de 50 W.
7. El alumbrado exterior será todo en sodio de 70 W y 150 W tal como se especifica en los planos. Las luminarias a instalar a lo largo de los senderos serán del tipo Z1 (schredee) decorativa de 70 W y la altura de instalación será de 3.5 m. La vía y parqueaderos se iluminarán con luminarias del tipo Roy Alpha Calima II de 150 W y se instalarán en postes de concreto de 10 m x 510 Kg. En las plazoletas se instalarán luminarias decorativas baronesa Sodio de 150 W en postes según diseño, todas las lámparas exteriores incluye fotocelda de control.
8. En todo el edificio se instalarán lámparas de emergencia con batería con una hora de autonomía, las cuales permanecerán conectadas a la red normal. La ubicación de las lámparas se indica en los planos. Las lámparas a instalar serán del tipo Lithonia compuesta por dos lámparas incandescentes halógenas y una batería.
9. Todas las puertas de acceso y salidas de emergencia del auditorio y salas de sistemas se señalarán con lámparas de aviso de salida.

El pago de las luminarias se efectuara una vez estén prendidas, por lo menos 8 días para la verificación del estado de los tubos y bombillos.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y en funcionamiento. Incluye luminaria, bombilleria. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## GENERALIDADES

Las instalaciones deben ejecutarse de acuerdo a los diseños y las presentes especificaciones teniendo en especial cuidado en el cumplimiento de las normas internacionales vigentes, sobre los que se ejecuto el diseño y que son:

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1 y addenda  
"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 1: General Requirements"
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2 y addenda  
"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair"
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1-2002  
"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair"-cabling components. Addendum 1 specifications for category 6 cabling.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10- ultimo draft  
"Transmission performance specification for 4 pair 100 ohm Augmented Category 6 Cabling"
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3 y addenda  
"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 3: Fibra óptica Cabling and Components Standard"
- ANSI/TIA/EIA-569-B y addenda  
" Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces"
- ANSI/TIA/EIA-606-A  
"Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings"
- ANSI-J-STD-607-2002  
"Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications"
- ANSI/TIA/EIA-758 y addenda  
"Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Outlet Standard"
- ANSI/TIA/EIA-526-7  
"Measurement of Optical Power Loss of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant"
- ANSI/TIA/EIA-526-14A  
"Optical Power Loss Measurements of Installed Multimodo Fiber Cable Plant"
- IEEE 802.3an "Physical Layer and Management Parameters for 1Gb/s Operation – Type 10GBASE-T. Ultimo draft

El proponente deberá anexar certificado de garantía, la cual incluye un cuadro con los parámetros mínimos de desempeño a los cuales se compromete el fabricante a cumplir en el peor de los casos.

Todos los componentes del canal de cobre y fibra deben ser de una sola marca a fin de garantizar el funcionamiento end-to-end del mismo. No se aceptarán oferta donde se mezclen componentes o subsistemas de mas de un (1) fabricante.

Se exigirá que el sistema de cableado estructurado tenga una garantía expedida por el fabricante por un mínimo 20 años sobre todos y cada uno de los componentes instalados. Así mismo se requerirá la entrega por parte del fabricante de los componentes pasivos, de una garantía que certifique el funcionamiento de todas las aplicaciones diseñadas para correr en redes sobre Categoría 6A. (ultimo draft). También se exigirá que todas las ofertas presentadas vengan

acompañadas de una carta emitida por el fabricante en donde se avale el respaldo del mismo a la empresa oferente y se asuma un compromiso por la garantía.

Adicional a lo anterior, el fabricante incluirá garantía de mano de obra necesaria para los cambios requeridos por este concepto.

## **Red de cableado estructurado**

### **Centros de cableado**

Para la distribución de la red de cableado estructurado se ha diseñado una distribución basada en seis (6) centros de cableado:

- Centro de cableado principal ubicado en el cuarto de control en nivel 1 del bloque norte. El gabinete debe tener como mínimo una altura de 210 cm y debe contar con: (a) herrajes verticales estándar de 19", debidamente roscados, (b) puerta frontal con chapa, llave y ventana en acrílico o vidrio, (c) puerta trasera metálica con chapa y llave, (d) guías verticales tipo escalera a ambos lados del gabinete, adelante y atrás, (e) ruedas para facilitar su desplazamiento, (f) multitoma eléctrica con capacidad mínima de 8 circuitos, (g) ventilador y (h) patch panel de 48 puertos. En este rack se recogen las salidas de voz y datos de nivel 1 y a él llegan las alimentaciones principales para las redes de voz y datos.
- Centros de cableado satélites ubicados en cuarto rack nivel 2 bloque norte para las salidas de voz y datos de los niveles 2 y 3, cuarto rack nivel 4 bloque norte para las salidas de voz y datos de los niveles 4 y 5, cuarto de comunicaciones sistemas en nivel 2 para las salidas de voz y datos de las salas de sistemas, cuarto de control Auditorio nivel 2 para las salidas de voz y datos del auditorio y los niveles 1 y 2 del bloque 3/4 (módulo sur) y buitrón nivel 3 bloque sur para las salidas de voz y datos de los niveles 3 y 4. El gabinete debe tener como mínimo una altura de 210 cm y debe contar con: (a) herrajes verticales estándar de 19", debidamente roscados, (b) puerta frontal con chapa, llave y ventana en acrílico o vidrio, (c) puerta trasera metálica con chapa y llave, (d) guías verticales tipo escalera a ambos lados del gabinete, adelante y atrás, (e) ruedas para facilitar su desplazamiento, (f) multitoma eléctrica con capacidad mínima de 8 circuitos, (g) ventilador y (h) patch panel de 48 puertos.
- Para la terminación de los cables en los centros de cableado se debe utilizar paneles de conexión 48 tomas tipo RJ-45 que cumplan como mínimo con las normas definidas como categoría 6a para transmisión de datos, cada uno de ellos equipado con las correspondientes guías traseras para organización de cableado y las guías frontales para cables de puenteo.
  - 1 patch panel de 48, Rack 1 Modulo Norte
  - 4 patch panel de 48, Sistemas Modulo Norte
  - 1 patch panel de 48, Rack 2 Modulo Norte
  - 1 patch panel de 48, Rack 3 Modulo Norte
  - 1 patch panel de 48, Rack Auditorio Modulo Sur
  - 1 patch panel de 48, Rack 1 Modulo Sur
- Para facilitar la organización de los cables de puenteo, se recomienda que todos los cables

del servicio de datos se terminen en paneles ubicados en la parte superior del gabinete y que todos los cables del servicio de voz se terminen en paneles ubicados en la parte inferior.

- Los cuartos técnicos asignados para la instalación de los gabinetes de la red de cableado estructurado deben contar con tomas eléctricas AC a 110V reguladas y conectadas a la UPS del edificio (si la hay). Asimismo estos recintos deben proveerse con un buen sistema de iluminación y contar con buena ventilación.
- Con el fin de organizar los cables que descienden verticalmente desde los conductos o bandejas ubicadas en el cielo falso hasta los gabinetes de datos, los cuartos técnicos definidos deben contar con un sistema de bandejas porta cables tipo escalera, techo-piso, de 40 cm de ancho.
- El acceso de personal a cada uno de los cuartos técnicos debe quedar completamente libre de cualquier servidumbre con recintos tales como cocinas, baños, depósitos, etc.

La red de cableado estructurado se pagara una vez este terminada y certificado, adjuntando el respectivo informe.

#### **Red vertical:**

- La instalación de las redes verticales debe hacerse a través de ducto porta cables a lo largo del buitrón y de fácil acceso. El ducto porta cables posee en su interior una división destinada exclusivamente para las redes de voz y datos.
- Para la distribución del servicio telefónico, se debe instalar un cable multipar de 25 pares, categoría 5, entre el centro de cableado principal y los centros de cableado satélites.
- Para la red de vertical de datos ("backbone") se debe suministrar e instalar cable de fibra óptica monomodo para interiores de 12 fibras, entre el centro de cableado principal del área de informática y los centros de cableado satélites. Los cables deben terminarse en ambos extremos con conectores tipo LC.

#### **Red horizontal:**

- Para los puestos de trabajo se necesita el suministro e instalación de tomas dobles de empotrar con conectores tipo RJ-45, que cumplan como mínimo con las normas definidas para categoría 6A .
- Todos los cables que llegan a los gabinetes de datos deben tener una longitud extra de reserva de por lo menos 3 metros, con el fin de permitir el desplazamiento de los gabinetes hacia adelante para realizar trabajos de mantenimiento y/o conexión de cables en su parte posterior.
- Cada toma doble para voz y datos debe estar conectada con el centro de cableado respectivo con dos cables F/UTP independientes que no pueden tener empalmes en ninguna parte del trayecto. El tipo de cable recomendado es cable de cuatro pares F/UTP, que cumpla como mínimo con las normas definidas como categoría 6a para transmisión de datos.
- Para facilitar las labores de traslado y mantenimiento a las tomas de voz/datos que sean instaladas en las oficinas se debe dejar una reserva de cable de no menos de 50 cms en

cada una de ellas y que los cables tendidos a través del ducto porta cables y la tubería no se amarren entre sí.

### **CONEXIÓN A TIERRA**

- La puesta y unión a tierra de telecomunicaciones debe hacerse de acuerdo con el estándar ANSI-J-STD-607-2002 "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications".
- Se recomienda que en todo el sistema de cableado F/UTP se observen los requisitos contenidos en las normas IEC/TR3 61000-5-2 - Ed. y ANSI-J-STD-607-A-2002.
- La puesta y unión a tierra de las vías de cableado deben cumplir con los reglamentos eléctricos aplicables

### **Tubería:**

La distribución de la red en cada uno de los pisos está dispuesta de la siguiente manera:

- Por las áreas de circulación de cada piso se tenderá ducto porta cables de 40 cm con tres divisiones y desde este se derivará a cada punto con tubería conduit PVC ¾" y EMT de ¾" aplicando el mismo criterio de las instalaciones eléctricas pero en vez de utilizar una caja octogonal el contratista debe suministrar e instalar una caja de 4x4 con tapa ciega para realizar la transición de EMT a PVC. La tubería se instalará incrustada en muros y techos.
- Las bajantes desde el techo falso hasta las canaletas (en los sitios donde aplique) se recomiendan en canaleta de 10x4 cm.
- La comunicación entre el rack principal y los rack de satélites de auditorio y bloque sur nivel 3 se realizará subterránea en tres (3) ductos conduit PVC tipo DB de 3" a través de recámaras y llegará hasta el buitrón del bloque sur en el cual se instalará ducto porta cables a lo largo de este para llegar hasta cada rack.

### **Cables**

Los cables deben ser de la misma marca de los otros elementos que componen el canal y cumplir los siguientes requisitos:

- Deberá exceder todos los requerimiento del estándar pendiente para Categoría 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. (ultimo draft). Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- El cable debe ser tipo F/UTP con diámetro exterior de 7.36mm, para garantizar un alien crosstalk virtualmente de cero y máxima optimización de ocupación en canalizaciones.
- Estar conformados por cuatro pares de conductores de par trenzado.
- Para minimizar el NEXT deberá tener separador interno en cruz (cross filled) entre los cuatro pares.
- El cable debe ser de construcción tubular en su apariencia externa (redondo). Los conductores deben ser de cobre sólido calibre 23 AWG.
- No se aceptarán cables con conductores pegados u otros métodos de ensamblaje que requieran herramientas especiales para su terminación.

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

- El forro debe ser continuo, sin porosidades u otras imperfecciones.
- Cumplir con UL CMR & CSA FT4, LSOH, IEC 60332-1, IEC 60754 e IEC 61034.
- El cable deberá cumplir las siguientes especificaciones mínimas de desempeño:

Frequency	Insertion Loss		NEXT		PS NEXT		ELFEXT	
(MHz)	(dB/100m) Valor Máx		(dB/100m) Valor Mín		(dB/100m) Valor Mín		(dB/100m) Valor Mín	
1.00	2.00	1.80	74.30	86.00	72.30	82.30	67.80	91.00
4.00	3.80	3.40	65.30	77.00	63.30	73.30	55.80	79.00
10.00	6.00	5.40	59.30	71.00	57.30	67.30	47.80	71.00
16.00	7.60	6.90	56.20	68.00	54.20	64.20	43.70	67.00
20.00	8.50	7.70	54.80	67.00	52.80	62.80	41.80	65.00
31.25	10.70	9.90	51.90	64.00	49.90	59.90	37.90	61.00
62.50	15.40	14.30	47.40	59.00	45.40	55.40	31.90	55.00
100.00	19.80	18.10	44.30	56.00	42.30	52.00	27.80	51.00
160.00	25.60	23.20	41.20	53.00	39.20	49.20	23.70	47.00
200.00	29.00	27.30	39.80	52.00	37.80	47.80	21.80	45.00
250.00	32.80	31.10	38.30	50.00	36.30	46.00	19.80	43.00
300.00	36.40	35.00	37.10	49.00	35.10	45.00	18.30	38.00
400.00	43.00	40.00	35.30	47.00	33.30	43.00	15.80	36.00
500.00	48.90	42.00	33.80	47.00	31.80	42.00	13.80	34.00
550.00	51.80	43.00	33.20	46.00	31.20	42.00	13.00	33.00
625.00	55.80	44.90	32.40	46.00	30.40	41.00	11.90	33.00
750.00	62.30	49.00	31.20	45.00	29.20	41.00	10.30	32.00

	TIA/EIA & ISO/IEC
	REQUERIDO EN ESTA LICITACION

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

Frequency (MHz)	PS ELFEXT		Return Loss		Propagation Delay		Delay Skew	
	(dB/100m) Valor Mín	Valor	(ns/100m) Valor Mín	Valor	(ns/100m) Valor Máx	Valor	Valor Máx	Valor
1.00	64.80	85.00	20.00	33.00	570.00	545.00	45.00	30.00
4.00	52.80	73.00	23.00	35.50	552.00	527.00	45.00	30.00
10.00	44.80	65.00	25.00	38.00	545.00	520.00	45.50	30.80
16.00	40.70	61.00	25.00	35.20	543.00	518.00	45.00	30.00
20.00	38.80	59.00	25.00	35.00	542.00	517.00	45.00	30.00
31.25	34.90	55.00	23.60	33.10	540.00	515.00	45.00	30.00
62.50	28.90	49.00	21.50	32.20	539.00	514.00	45.00	30.00
100.00	24.80	45.00	20.10	31.60	538.00	513.00	45.00	30.00
160.00	20.70	41.00	18.70	30.10	537.00	512.00	45.00	30.00
200.00	18.80	39.00	18.00	29.80	537.00	512.00	45.00	30.00
250.00	16.80	37.00	17.30	28.70	536.00	511.00	45.00	30.00
300.00	15.30	35.00	16.80	28.00	536.00	511.00	45.00	30.00
400.00	12.80	33.00	15.90	27.10	536.00	511.00	45.00	30.00
500.00	10.80	32.00	15.20	26.00	536.00	510.00	45.00	30.00
550.00	10.00	31.00	14.90	26.00	536.00	510.00	45.00	30.00
625.00	8.90	29.00	14.50	25.00	535.00	505.00	45.00	25.00
750.00	7.30	27.00	14.00	25.00	535.00	504.00	45.00	25.00

	TIA/EIA & ISO/IEC
	REQUERIDO EN ESTA LICITACIÓN

#### 14.32 Salidas dobles de datos cat 6A

#### 14.33 Salidas sencilla de datos cat 6 A

Todas las salidas de comunicaciones deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Todas las salidas de telecomunicaciones diseñadas para la terminación de cable de par trenzado balanceado de cuatro (4) pares deben poseer como mínimo las siguientes características:
- Deberá exceder todos los requerimiento del estándar pendiente para Categoría 6A. (ultimo draft). Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- Deberá tener un protector trasero blindado robusto para proteger el IDC y mantener la eficiencia del blindaje.
- Deberá tener los tabs de aterramiento incorporados, no se aceptaran jack con tabs de aterramiento por separado.
- Deberán estar disponibles en diseño plano y en diseño angulado para minimizar el radio de curvatura del cordón del área de trabajo.
- Deberá utilizar una tecnología que optimice el balance de pares y la respuesta lineal de diafonía hasta una frecuencia de 500 MHz. para 10 GBASE-T
- Deberá tener conectores frontales RJ45 con conexión posterior para cables calibre 22 a 26 AWG por desplazamiento de aislante tipo 110 con aislamiento de los pares por cuadrante y un sistema que facilite el acomodo de los alambres individuales.
- Debido a que se requiere una solución robusta y durable , las salidas deberán permitir la terminación de cada conductor individual en bloque 110 & conectorización tool less.
- Preferible que tenga una tapa protectora para polvo del mismo color de la toma, que prevenga el ingreso de contaminantes y que no sea necesario separarla por completo de la toma al abrirla para permitir la conexión del patch cord
- Cada toma deberá incluir al menos tres insertos de diferentes colores, cada inserto deberá tener un icono de teléfono en una cara y un icono de una computadora en la otra para permitir la identificación de circuitos.
- Deberá permitir un mínimo de 20 reterminaciones/rearmados sin degradación de señal con respecto a los parámetros de desempeño especificados. Según EIA-568B
- Deberá estar construido con un termoplástico de alto impacto y piroretardante.
- El análisis unitario deberá contemplar la salida doble o sencilla según sea el caso con todos los elementos descritos anteriormente, el cable F/UTP cat 6A, tubería PVC ¾" y EMT DE ¾" y cajas 4x4 con suplemento

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y debidamente certificada. Incluye Jacks rj 45, face plate, cableado, tubería, cajas de paso, ponchado y certificación de la salida con su respectiva marcación. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### 14.34 Salidas circuito cerrado de televisión

Salas de sistemas, auditorio y zonas de circulación se dejarán salidas para cámaras, las cuales van acompañadas de tomas reguladas y una salida en sencilla de datos para las cámaras PTZ indicadas en planos. se instalarán cajas DEXSON de 2x4" sobre la bandeja porta cables. La conducción entre las salidas y el cuarto de control será a través del ducto porta cables por la división que se asignó para sonido y CCTV. El cableado se tendera en cable RG-6 con cubrimiento de la malla de un 90% y se dejen reservas de 1 metro al lado de la cámara y en centro de cableado una reserva de 2 metros. El cableado y los equipos se centralizará en el cuarto de control de Nivel 1 en Bloque Norte.

La salida sencilla de y la salida regulada, se pagara en su respectivo ítem

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, y debidamente certificada. Incluye salida de TV, face plate, cableado, cajas DEXSON, ponchado y certificación de la salida con su respectiva marcación. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### 14.35 Racks comunicaciones incluye patch panels cat 6<sup>a</sup>, organizadores, multitoma y patch cord de 3 pies para el rack

Los racks serán de tipo cerrado,, los cuales podrán ser adicionados con unidades similares de acuerdo a las necesidades de expansión futuras conformando una unidad final rígida y auto soportada.

La Base, Estructura, Paneles laterales y puerta frontal deben ser construidos en acero laminado en frío calibre 18, la puerta frontal debe contar con malla metálica, Cierres laterales en Nylon, cierre frontal en Nylon y acero. Debe contar con barraje de tierra en cobre y acabado en pintura electrostática en color negro.

Estará ubicado en un cuarto destinado para tal fin en el diseño, tendrán una medida de 210 mts y garantizará un espacio útil efectivo de 2.00 mts. Deberá anclarse sólidamente al piso con pernos expansivos adecuados y en su ensamblaje deberá garantizarse la firmeza necesaria para la seguridad del sistema.

Las paredes a usar deberán permitir la instalación de tomas iguales a los de los puestos de trabajo, en unidades individuales (dobles o sencillas) de fácil, rápido y económico reemplazo, deberán permitir la identificación suficiente entre cada panel se ubicaran organizadores de cableado, tanto frontales como posteriores a fin de facilitar la instalación, administración y estética del sistema.

El contratista deberá poner los patch cord en cantidad y longitud presupuestadas. Estos deberán ser de cable F/UTP, 4 pares nivel 6a, stranded (superflexible, es decir de conductor de múltiples hilos), con terminal (plug) macho RJ45 de excelente calidad y marca reconocida además de un forro exterior de protección al terminal. Para su correcta instalación y fácil administración estos deberán estar identificados en sus extremos, a fin de localizar rápidamente su toma de procedencia y de terminación.

En cualquier caso el contratista deberá garantizar la calidad, procedencia y estabilidad en el mercado de los productos ofrecidos, así como usar la misma marca en todos para asegurar su compatibilidad.

## **PATCH CORDS PARA CENTROS DE DATOS**

Todos los cordones modulares categoría 6A deberán:

- Ser ensamblados en fábrica y su transmisión haya sido probada al 100% con un analizador de redes grado laboratorio para un desempeño apropiado a 500 MHz (el fabricante deberá garantizar su compatibilidad para enlaces categoría 6A).y operación con 10GBASE-T.
- Deberá exceder todos los requerimiento del estándar pendiente para Categoría 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. (ultimo draft). Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- El cable del Patch Cord debe ser flexible “Stranded” tipo S/FTP para garantizar un optimo desempeño de la transmisión y máxima eliminación de alien crosstalk.
- Deberá contar con un diseño que elimine la necesidad de utilizar el dedo pulgar al retirar el Patch Cord de los paneles, para facilitar el acceso en ambientes de alta densidad de cables o se utilicen sistemas blade.
- Eliminar el uso de la pestaña del plug RJ-45 para evitar problemas y aumentar la seguridad en la administración.
- Ser compatible retroactivamente con categorías inferiores.
- Estar equipado con clavijas modulares de 8 posiciones idénticas en cada extremo alambrados en esquema directo en conformidad con las normas.
- Tener una bota liberadora de tensión moldeada sobre la unión del cable y el conector, disponible en varios colores y con un protector para la clavija. Permitir la colocación de insertos de iconos para una codificación e identificación opcional.
- Usar clavijas modulares que excedan los requisitos de la norma IEC 60603-7.
- Ser resistente a la corrosión por humedad, temperaturas extremas, y partículas contaminantes.
- Incluir Aisladores metálicos entre pares en cada una de las puntas RJ-45 para minimizar el NEXT.
- Utilizar cable multifilar con un forro redondo y pioretardante.
- Tener una resistencia DC por contacto de  $9.38 \Omega / 100 \text{ m}$  como máximo.
- Cumplir o exceder el desempeño eléctrico de la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10.

## ***PATCH PANEL***

Todos los Patch Paneles deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Todos los paneles deben facilitar la conexión cruzada y/o la interconexión por medio de

cordones de parcheo y deben cumplir con la norma de la EIA referente a los requisitos de montaje en bastidores de 19 in.

- Deberá exceder todos los requerimiento del estándar pendiente para Categoría 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. (ultimo draft). Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- Deberá tener un protector trasero blindado robusto para proteger el IDC y mantener la eficiencia del blindaje.
- Los Jacks RJ-45 del panel deberán tener los tabs de aterrizaje incorporados, los cuales hacen contacto con la tierra del panel sin tener que usar cables o elementos externos de conexión de tierras.
- Deberá estar hecho con aluminio anodizado, en configuraciones de 48 puertos.
- El Patch panel debe ser modular y alta densidad, deberá acomodar al menos 24 puertos en cada espacio de montaje en bastidor (1rms = 44.5 mm [1.75 in.]).
- Deberá utilizar tecnología que permita un diseño optimizado de balance de pares y un ancho de banda utilizable de 500 MHz.
- Deberá tener conectores por desplazamiento de aislante tipo S110 con aislamiento de individual robusto de pares, y sistema de soporte de cables.
- Deberá permitir la terminación de conductores individuales tipo 110 tool less.
- Deberá ser compatible retroactivamente para permitir que categorías de desempeño inferiores de cables y hardware de conexión puedan operar a su máxima capacidad.
- Deberá tener puertos modulares que cumplan con FCC 47 parte 68 y con IEC 60603-7 con 50 micro pulgadas de chapa de oro sobre los contactos de níquel.
- Deberá tener un organizador posterior de cable
- Deberá estar totalmente protegido al frente y atrás por una protección física metálica para evitar daños y contaminación a los circuitos.

Para la terminación de los cables en los centros de cableado se debe utilizar paneles de conexión 48 tomas tipo RJ-45 que cumplan como mínimo con las normas definidas como categoría 6A para transmisión de datos, cada uno de ellos equipado con las correspondientes guías traseras para organización de cableado y las guías frontales para cables de puenteo.

- 1 Patch panel de 48, Rack 1 Modulo Norte
- 4 Patch panel de 48, Sistemas Modulo Norte
- 1 Patch panel de 48, Rack 2 Modulo Norte
- 1 Patch panel de 48, Rack 3 Modulo Norte
- 1 Patch panel de 48, Rack Auditorio Modulo Sur
- 1 Patch panel de 48, Rack 1 Modulo Sur

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada, certificada, y peinada. Incluye rack, patch panel, multitoma, patch cord 3 pies, organizadores horizontales y verticales, ponchado y certificación de la salida con su respectiva marcación. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.36 Patch cord 3 pies cat 6 A**

#### **14.37 Patch cord 10 pies cat 6A**

Todos los cordones modulares categoría 6A deberán:

- Ser ensamblados en fábrica y su transmisión haya sido probada al 100% con un analizador de redes grado laboratorio para un desempeño apropiado a 500 MHz (el fabricante deberá garantizar su compatibilidad para enlaces categoría 6A).y operación con 10GBASE-T.
- Deberá exceder todos los requerimiento del estándar pendiente para Categoría 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. (ultimo draft). Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- El cable del Patch Cord debe ser flexible “Stranded” tipo S/FTP para garantizar un optimo desempeño de la transmisión y máxima eliminación de alien crosstalk.
- Ser compatible retroactivamente con categorías inferiores.
- Estar equipado con clavijas modulares de 8 posiciones idénticas en cada extremo alambrados en esquema directo en conformidad con las normas.
- Tener una bota liberadora de tensión moldeada sobre la unión del cable y el conector, disponible en varios colores y con un protector para la clavija. Permitir la colocación de insertos de iconos para una codificación e identificación opcional.
- Usar clavijas modulares que excedan los requisitos de la norma IEC 60603-7.
- Ser resistente a la corrosión por humedad, temperaturas extremas, y partículas contaminantes.
- Incluir Aisladores metálicos entre pares en cada una de las puntas RJ-45 para minimizar el NEXT.
- Utilizar cable multifilar con un forro redondo y piroretardante.
- Tener una resistencia DC por contacto de  $9.38 \Omega / 100 \text{ m}$  como máximo.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) suministrada e instalada, en las tomas de computadores o controladoras. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **14.38 Patch cord fibra**

Deben ser ensamblados en fábrica donde su transmisión haya sido probada al 100% con un analizador de redes grado laboratorio para un desempeño apropiado a 10 Gigas (XGLO)

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) suministrada e instalada. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **GARANTÍA CANAL:**

La garantía que deberá presentar el fabricante, debe ser emitida por el mismo fabricante de la solución de cableado estructurado, y no por un instalador, por un tiempo mínimo de 20 años, en la que se especifique una garantía de fabricación de los componentes, performance, labor y aplicaciones.

Se debe entregar con esta propuesta un modelo original de garantía directamente del fabricante, la cual debe incluir a demás de las anteriores condiciones, las siguientes características:

- Estándares que cubre la garantía, mínimo los siguientes:

Pendiente TIA-568-B.2-10 draft augmented category 6 channel performance;

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 category 6 requirements;

ANSI/TIA/EIA-568-B.1, B.2, '569-B, '606-A, and ANSI-J-STD-607-A;

CENELEC

AS/NZS 3080:2003;

CSA T529-95;

JIS X5150;

ISO/IEC 11801:2002 Ed.2.0; CLASE EA

Pendiente ISO/IEC 11801:2002 Ed.2.0 amendment 1 draft channel performance;

Cualquier aplicación existente y futura aprobada por IEEE, ATM Forum, ANSI o ISO que especifique compatibilidad con el canal instalado, incluyendo aplicaciones usadas en Gigabit Ethernet (1000BASE-T) y 155 Mb/s ATM

Cualquier aplicación futura especificada para 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-T) la cual haya sido aprobada por IEEE, ATM Forum, ANSI o ISO, que a su vez especifique compatibilidad con Categoría 6 Aumentada /claseEA hasta 500 MHz y 100 metros de canal.

- Desempeño del canal:

La garantía debe incluir datos de desempeño a 100, 200, 250 y 500 mts, tal como lo describe la tabla a continuación:

Parameter	100 MHz	200 MHz	250 MHz	500MHz
Insertion Loss	20.8 dB	30.0dB	33.9 dB	49.3 dB
NEXT Loss	39.9 dB	34.8 dB	33.1 dB	27.9 dB
PS NEXT	37.1 dB	31.9 dB	30.2 dB	24.8 dB
ACR	19.2 dB	4.8 dB	-0.7 dB	-21.4 dB
PS ACR	16.3 dB	1.9 dB	-3.6 dB	-24.5 dB
ACR-F (ELFEXT)	23.3 dB	17.2 dB	15.3 dB	9.3 dB
PS ACR-F(PS ELFEXT)	20.3 dB	14.2 dB	12.3 dB	6.3 dB
Return Loss	12.0 dB	9.0 dB	8.0 dB	6.0 dB
PS ANEXT	65.0 dB	65.0 dB	64.0 dB	59.5 dB
PS ANEXT Average	65.0 dB	65.0 dB	65.0 dB	61.8 dB
PS AACR-F (PS AELFEXT)	37.0 dB	31.0 dB	29.0 dB	23.0 dB
PS AACR-F Average	51.0 dB	45.0 dB	43.0 dB	37.0 dB
Prop Delay	528 ns	527 ns	526 ns	526 ns

Productos aprobados por la garantía:

La garantía debe incluir una descripción completa de los productos y el número de parte del fabricante aprobados para cumplir con Categoría 6A, los cuales deben coincidir exactamente con los números de parte ofertados.

#### *TERMINACIÓN EN EL ÁREA DE TRABAJO*

- Todos los cables de par trenzado balanceado cableados a la salida/conector de telecomunicaciones tendrán sus cuatro (4) pares terminados en salidas modulares de ocho (8) posiciones en el área de trabajo.
- La salida/conector de telecomunicaciones se montará en forma segura en los puntos planteados. Se debe seguir las configuraciones T568A o T568B acordado con la interventoría

#### *RADIO DE CURVATURA*

*El radio máximo de curvatura del cable no debe sobrepasar las especificaciones del fabricante.*

*En espacios con terminaciones de cable de par trenzado balanceado, en condiciones de no tensión, el radio máximo de curvatura para el cable de cuatro (4) pares no sobrepasará cuatro (4) veces el diámetro exterior del cable y diez (10) veces para cable multipar. Esto se observará a menos que infrinja las especificaciones del fabricante.*

*Durante la instalación, en condiciones de tensión, el radio de curvatura del cable de cuatro (4) pares no sobrepasará ocho (8) veces el diámetro exterior del cable y diez (10) veces para cable multipar. Esto se observará a menos que infrinja las especificaciones del fabricante.*

#### *RESERVA DE CABLE*

*En el área de trabajo, se debe dejar un mínimo de 30 cm. (12 in) para cables de par trenzado balanceado y de 1 m (3 ft) para cables de fibra óptica.*

*En el cuarto de telecomunicaciones, se debe dejar una reserva mínima de 3 m (10 ft) para todos los tipos de cables. Esta reserva se almacenará adecuadamente en bandejas u otros tipos de soporte.*

#### *AMARRES DE CABLE*

*Los amarres deben utilizarse en intervalos adecuados para asegurar el cable evitar deformaciones en los puntos de terminación. Estos amarres no deben tensionarse en exceso hasta el punto de deformar o penetrar en la envoltura del cable.*

*Se deben usar cinturones de Velcro para el amarre de cables en los cuartos donde se requieran frecuentes re-configuraciones y terminaciones.*

#### *CONEXIÓN A TIERRA*

*La puesta y unión a tierra de telecomunicaciones debe hacerse de acuerdo con el estándar ANSI-J-STD-607-2002 "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications".*

*Se recomienda que en todo el sistema de cableado F/UTP se observen los requisitos contenidos en las normas IEC/TR3 61000-5-2 - Ed. y ANSI-J-STD-607-A-2002.*

*La puesta y unión a tierra de las vías de cableado deben cumplir con los reglamentos eléctricos aplicables*

**14.39 Reubicación poste 10 metros, incluye reubicación de luminaria**

*Esta actividad consiste en la reubicación de un poste de 10 metros existente, con su respectiva luminaria en el punto indicado en los planos, la localización del poste y de las luminarias exteriores, se pagara en el ítem de localización de exteriores.*

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) reubicada, incluye la instalación de la luminaria y entrega en funcionamiento de la luminaria. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

A continuación se presenta ficha técnica de cada una de las luminarias relacionadas en el presupuesto.

1. LUMINARIA 2X32 T8, ALETA BLANCA BALASTRO ELECTRÓNICO, DE SOBREPONER

REF: IF SAB 1x4 / 2T83241 / E3

DESPIECE

Acabado en pintura en polvo electrostático horneable.

SIMULACIÓN

CORTE TRASVERSAL

**ICO·TEC**

**CERTIFICADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**

Código N° 02-1084-1

OSIRIS: DIMENSIONES Y FABRICACIÓN DE BALASTROS MANUFACTURADOS Y SUMINISTRADOS EN COLOMBIA EN SU APLICACIÓN EN SISTEMAS DE ALUMBRADO INDUSTRIALES, COMERCIALES Y RESIDENCIALES. CERTIFICACIÓN DE CALIDAD EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO INDUSTRIAL.

NTC ISO 9001:2000

<p><b>IES</b> ILUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA MIEMBRO SUSTANTIVO</p>	DIMENSIONES: CM	REGISTRO:	REVISIÓN
	DIBUJO: MPB	REVISO: FJB	
	PLANO N° / DE: 1 / 2	APROBO: FJB	

2. LUMINARIA 4X17, T8, DE INCRUSTAR, NUEVE CELDAS, BALASTRO ELECTRÓNICO

REF: ILTELUX I R 2x2 / SENV ESP 9C / 4T81741 / E1

Chasis en lámina cal. 24"

Socket importados UL en baquelita

Porta socket

Balastro electrónico IT4321120EN marca ILTEC

Tubo fluorescente T8 / 17W General Electric

Rejilla Semienvolvente en Aluminio espejador

DESPIECE Acabado en pintura en polvo electrostático hornearable.

SIMULACIÓN

CORTE TRASVERSAL

**ICO-TEC**

**CERTIFICADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**

Código N° 03-10841

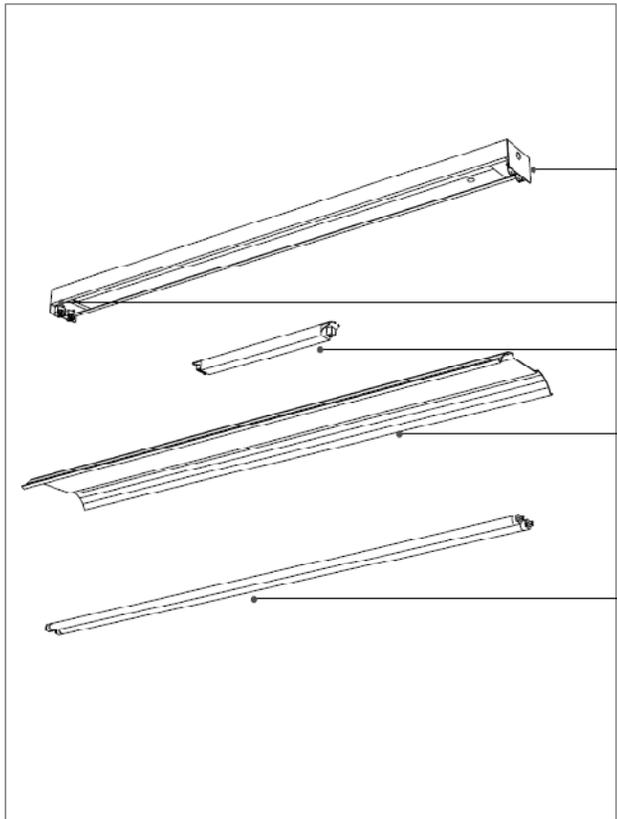
(SERIE) DISEÑO Y FABRICACIÓN DE BALASTOS MAGNÉTICOS Y LUMINARIAS UTILIZADAS EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO INDUSTRIAL, COMERCIAL Y DE PROPOSITO UTILIZADAS EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO RESIDENCIAL.

MTC-ISO 9001:2000

<p><b>Iluminaciones Técnicas S.A.</b> Departamento de Diseño y Desarrollo</p>	<p><b>ILUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA</b> MIEMBRO SUSTANTIVO</p>	DIMENSIONES:	REGISTRO:	REVISIÓN
		CM		
		DIBUJO:	REVISO:	
		MPB	FJB	
PLANO N° / DE:	APROBO:			
1 / 2	FJB			

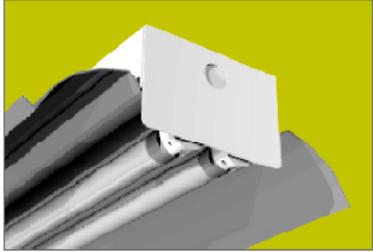
3. LUMINARIA 2X54, T5, DE SOBREPONER, BALASTRO ELECTRÓNICO

REF.: IFSAE 1x4 / 2T55441 / E1

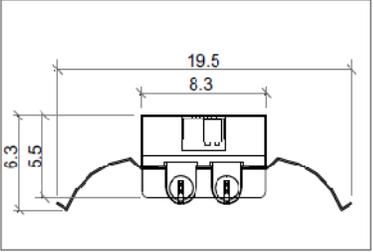


- Chasis en lámina cal. 24\*
- Socket importado UL baquelita
- Balastro electrónico IT254P120HO marca ILTEC
- Reflector en Aluminio especular
- Tubo fluorescente T5 / 54W HO General Electric

DESPIECE Acabado en pintura en polvo electrostático homeable\*



SIMULACIÓN



CORTE TRASVERSAL



ICO-TEC  
CERTIFICADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
Dib. N° CD-10-84-1  
SERVO, DISEÑO Y FABRICACIÓN DE BALASTOS ELECTRONICOS Y LUMINARIAS T5 Y T8 PARA LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO Y COMERCIAL EN SU ENTORNO Y EN SU PAIS.  
NITC ISO 9001:2000

 <b>Iluminaciones Técnicas S.A.</b> Departamento de Diseño y Desarrollo	 <b>ILUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA</b> MIEMBRO SUSTANTIVO	DIMENSIONES:	REGISTRO:	REVISIÓN:
		CM		
		DIBUJO:	REVISO:	
		MPB	FJB	
PLANO N° / DF:	APROBO:			
1 / 2	FJB			

4. LUMINARIA APLIQUE CUADRADA 2X26W, BALASTRO ELECTRÓNICO

REF: APLIQUE 1x1 / 2T44241 / E1

T4/26W

DESPIECE

Acabado en pintura en polvo electrostático homeable\*.

SIMULACIÓN

CORTE TRASVERSAL

Largo: 26.2 cm

ICOTEC

CERTIFICADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Código N° 05-1034-1

ORG. DISEÑO Y FABRICACIÓN DE BALASTOS ELECTRÓNICOS Y LUMINARIAS UTILIZADAS EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y LA RESERVA DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS UTILIZADOS EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EN RESERVA DE

NTC-ISO 9001:2000

		DIMENSIONES:	REGISTRO:	REVISIÓN
		CM		
		DIBUJO:	REVISO:	
		MPB	FJB	
PLANO N°/ DE:	APROBO:			
1 / 1	FJB			

5. LUMINARIA TIPO BALA DE 2X26, AUTO BALASTRO

REF: TH8V / 2x20W

DESPIECE

Acabado en pintura en polvo electrostático homeable\*.

SIMULACIÓN

Perforación para instalación: 20.5 cm

CORTE TRASVERSAL

ICO-TEC  
CERTIFICADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
Código N° CD-1084-F  
ESQUEMA, DISEÑO Y FABRICACIÓN DE BALASTOS MAGNÉTICOS Y LUMINARIAS UTILIZADOS EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO ESPECIALIZADAS COMO INSTALACIONES DE PROYECTOR UTILIZADAS EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO ESPECIALIZADAS.

NTC-ISO 9001:2000

<p><b>Illuminaciones Técnicas S.A.</b> Departamento de Diseño y Desarrollo</p>	<p>ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA MIEMBRO SUSTANTIVO</p>	DIMENSIONES:	REGISTRO:	REVISIÓN
		CM		25-01-07
		DIBUJO:	REVISO:	
		MPB	FJB	
PLANO N° / DE:	APROBO:			
1 / 1	FJB			

**6. LÁMPARA DE EMERGENCIA LITHONIA**



**7. LUMINARIA CALIMA II DE 150 W, ROY ALPHA**



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

**1.CARCASA:** Compuesta por dos piezas articuladas entre sí:

**Semi-carcasa inferior:** En Aluminio inyectado.

**Semi-carcasa superior:** En Aluminio Embutido y opcional en Aluminio.

Acabado exterior en pintura poliésterica aplicada electrostáticamente. Fácil acceso tanto al sistema óptico como a los elementos eléctricos, accionando manualmente un gancho de cierre de acero inoxidable.

### 2. COMPARTIMIENTO ÓPTICO IP-86:

**Reflector:** Fabricado mediante el proceso de embutición de aluminio de alta pureza, con brillo químico y tratamiento anódico. **Refractor:** Construido en vidrio templado curvo, resistente a los choques térmicos y mecánicos. Es inmune al envejecimiento y pérdida de transmitancia por acción de los rayos UV.

**Cazoleta - Portalámpara:** Constituida por dos piezas en inyección de poliamida (PBT), acopladas a través de un empaque de EPDM para asegurar la hermeticidad.

**Juntas de Hermeticidad:** Silicona y empaques de EPDM.

### 3. COMPARTIMIENTO ELÉCTRICO IP-43:

**Balasto:** Tipo reactor o CWA, Arrancador De 2 ó 3 terminales.

**Condensador:** Tipo seco.

**Bomera:** Multipolar de nylon.

**Cableado:** Desde la bomera de conexiones hasta el portalámpara, mediante cable multifilar con aislamiento siliconado, clase térmica 200 C.

**Base para fotocelda:** Opcional.

**Bandeja portaequipo:** De fácil remoción. Fabricada en lámina de acero con tratamiento galvanizada.

### CALIMA II:

**Sodio(tubular):** 150W-250W-400W

**Metal Halide:** 150W-250W-400W

**Largo (L):** 605 mm

**Ancho (A):** 262mm

**Alto (H):** 210 mm

**Peso:** Min 8kg-Max. 11k

**Altura de Montaje Recomendada:** 8-12m

## CAP 15 AUTOMATIZACIÓN ESPECIFICACIONES

### DISEÑO ELECTRÓNICO

#### MEMORIA DESCRIPTIVA

#### I. GENERALIDADES

##### 1. OBJETIVOS DEL DISEÑO

- Realizar el estudio de Redes Electrónicas para las instalaciones del MÓDULO INTERDISCIPLINARIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. Las redes electrónicas están compuestas por sistemas de Seguridad Electrónica (control de accesos) y Automatización, conformando un sistema de Administración total de la edificación ó BMS (Building Management System).
- Determinar las necesidades actuales y futuras de la edificación, teniendo en cuenta los aspectos administrativos, funcionales y operativos de la Universidad, respecto a los sistemas electrónicos mencionados.
- Realizar sobre planos arquitectónicos el diseño de cada sistema, indicando la ubicación de cada elemento y el trazado de ducterías necesarias para conformar las redes.
- Conocer las especificaciones de los equipos apropiados para cada sistema.
- Determinar las cantidades de obra necesarias para el desarrollo del sistema.
- Conocer un presupuesto estimado para el valor de los equipos, redes y puesta en funcionamiento del sistema.

##### 2. JUSTIFICACIÓN.

Para el presente proyecto, se deben considerar todos y cada uno de los elementos de control de acceso, control de iluminación, control de fluidos y control de equipos electromecánicos, necesarios para la correcta administración del área, creando un ambiente eficiente y flexible que permita la utilización de alta tecnología.

Los diversos y costosos elementos que maneja la Universidad, así como su operación, hacen pensar en un sistema que de forma automática controle y supervise las áreas de mayor riesgo.

El horario continuo y la disponibilidad inmediata de áreas, la presencia permanente de visitantes, proveedores, personal de aseo, administrativo, entre otros, hacen que el control de seguridad sea bastante complejo. Debido a esto es necesario implementar sistemas de control y seguridad automáticos, para brindar las herramientas necesarias al personal de seguridad sin incurrir en elevados gastos mensuales de vigilancia humana, que a la postre, poseen muchas debilidades y no cumplen con el objetivo propuesto.

Por otra parte, los elevados costos de los servicios públicos como agua, energía eléctrica y aire acondicionado, hace pensar en sistemas que de forma automática regulen el consumo y permitan un uso racional y eficiente. Los sistemas de control automático también permiten un eficiente manejo de mantenimientos y por lo tanto una reducción en el presupuesto de gastos e imprevistos anual.

Finalmente, la principal Justificación para el desarrollo del presente diseño es la necesidad de aprovechar la etapa actual de obra, para incluir la infraestructura física necesaria (Ductería) para estas redes, y evitar crear traumas de tipo constructivo en un futuro. Con un diseño de redes electrónicas de tipo estructurado como el presente, se garantiza la flexibilidad de la red, sea cual sea el tipo de equipos y tecnología empleada. Se estima que el tiempo de no obsolescencia de las ducterías puede ser de 50 años; del cable empleado: 15 años y de los equipos sugeridos: 7 años. El presente diseño indicará el tipo de ductos, y el trazado de ellos para garantizar flexibilidad y eficiencia.

### 3. ALCANCE DEL DISEÑO

Para determinar el tipo, ubicación y cantidad de elementos y redes electrónicas necesarias, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos básicos:

- Análisis de las diferentes condiciones de seguridad, riesgos actuales y futuros.
- Análisis de los gastos en servicios públicos vs. real utilización.
- Análisis de los distintos usos que puede llegar a tener el Módulo Interdisciplinario (clases normales, conferencias, encuentros, etc.)

Se entrega entonces una descripción de los sistemas recomendados, incluyendo la forma como deberían operar de manera ideal.

Se incluyen también las Especificaciones Técnicas de los diferentes equipos, ducterías, cables y configuración para integrarlos en un solo sistema unificado.

Es importante hacer notar que las especificaciones de los equipos no están sujetas a marcas en el mercado, solo se enumeran las características mínimas que cualquier sistema debería cumplir en forma general. Por lo tanto, es posible que muchas marcas justifiquen sus precios, al aumentar o disminuir características a las enunciadas. Sin embargo, INSETRON recomienda algunas marcas para cada uno de los equipos, aquéllas que cumplen con todas las especificaciones requeridas y que presentan un funcionamiento óptimo y unos precios razonables.

Se entregan planos eléctricos que presentan la ubicación de las salidas para cada elemento, el trazado de ducterías verticales y horizontales, los cuartos de interconexión y el cuarto de control principal.

Se entregan cuadros con las cantidades de obra, ubicando con detalle el número de elementos sugeridos por área y por sistema.

Se aclara que no es necesaria la instalación de todos los equipos para que el sistema comience a funcionar. De hecho, el costo total del proyecto puede parecer bastante elevado, pero éste se puede construir por etapas, que poco a poco se vayan complementando y creando un sistema cada vez más complejo.

Los sistemas recomendados se componen entonces de equipos modulares, que puedan partir de un grupo de elementos básicos y se puedan expandir con el tiempo y el presupuesto asignado hasta cubrir la totalidad del área.

## II. MARCO TEÓRICO

### 1. Edificio Inteligente.

Un Edificio Inteligente comprende un sistema global que integra, de forma eficiente, distintos subsistemas que se apoyan mutuamente, cada uno de los cuales cumple una función específica dentro del complejo. Los subsistemas integrados en el presente proyecto son los siguientes:

- **Sistema de Control de Acceso (Estudiantes, docentes, empleados y visitantes).**
  - Control de activos.**
- **Automatización de Equipos Electromecánicos, Control de Iluminación, Control de Fluidos.**
- **Infraestructura para estos Sistemas Electrónicos.**

Los subsistemas se encontrarán integrados en el Cuarto de Control principal (primer piso), en el cual se tienen centralizadas todas las señales para ser monitoreadas y controladas.

### 2. Definición General de los Subsistemas.

#### 2.1. Sistema de Control de Acceso (Personas y Activos).

El sistema de Control de Acceso tiene como objetivo principal permitir o denegar automáticamente el acceso de los estudiantes, docentes empleados o visitantes a las diferentes zonas controladas. El sistema permitirá llevar un control estadístico y de seguridad de cada área en el edificio, y podrá ser controlado en su totalidad desde el cuarto de control. De acuerdo a la programación, se podrán establecer horarios, zonas de riesgos, empleados de alto a bajo nivel de seguridad, etc. Este sistema interactuará, además, con los demás subsistemas.

El Control de Activos involucra la detección del hurto de elementos de alto valor económico, los cuales contarán con dispositivos para su control.

#### 2.2. Automatización.

El sistema de Automatización de Edificios integra los siguientes ítems:

- Automatización de equipos electromecánicos** (motobombas, subestaciones, tanques, equipos de aire acondicionado, entre otros): se monitorearán las señales de dichos equipos, y en algunos casos se controlarán estas señales.
- UPS**, Plantas eléctricas y Subestación eléctrica: Verificación de amperaje, de voltaje, de estado, supervisión transferencia planta, entre otros aspectos.
- Motobombas**: Supervisión de estado, de presión; Control de motobombas, de eyectores, de riego, de aguas lluvias, entre otros aspectos.
- Tanques**: supervisión del nivel de tanques de agua potable o lluvias.
- Supervisión y control de fluidos**: agua potable, residual, lluvias y gas; control de

electroválvulas de agua; control de suministro de agua a determinadas zonas; entre otros aspectos.

•**Control de iluminación:** se controlará la iluminación en áreas específicas con el fin de economizar energía.

•Todas las señales manejarán protocolos de comunicación abiertos. Desde el cuarto de Control se manejarán todos estos aspectos, llevando registros cronológicos de cada uno (historiales), de los eventos, etc.

### **2.3. Infraestructura.**

Comprende el detalle y las especificaciones del cableado, tubería, bandejas y elementos pasivos para la interconexión de los sistemas hasta el Cuarto de Control.

## **III. DIVISIÓN DEL MÓDULO INTERDISCIPLINARIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS.**

Según solicitud de los dueños del proyecto, el diseño de las redes especificadas se concentró en las siguientes áreas:

- Cuartos técnicos, de bombas y cuarto de control en primer piso.
- Auditorio y aulas de sistemas en segundo piso.
- Cabinas de control del auditorio y aulas de sistemas en tercer piso.
- Placas de aire acondicionado para auditorio en cuarto piso.
- Placas de aire acondicionado para aulas de sistemas en quinto piso.

## **IV. CRITERIOS DE DISEÑO**

### **1. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO.**

#### **1.1. Alcance.**

Especificaciones de equipos para sistemas de control de acceso de personas, vehículos y control de activos, apoyando la seguridad del edificio y controlando el personal interno y los visitantes.

## **1.2.Diseño.**

### **1.2.1. Control de Acceso de estudiantes, profesores y empleados con tarjeta.**

El sistema de Control de Acceso tiene como objetivo principal permitir o denegar automáticamente el acceso de los estudiantes, docentes, empleados o visitantes a las diferentes zonas controladas, en los auditorios y las aulas de sistemas. El sistema permitirá llevar un control estadístico y de seguridad de cada área, y podrá ser controlado en su totalidad desde el cuarto de control. De acuerdo a la programación, se podrán establecer horarios, zonas de riesgos, empleados de alto a bajo nivel de seguridad, etc. Este sistema interactuará, además, con los demás subsistemas.

Se controlarán ciertas puertas utilizando lectoras de proximidad de tarjeta, tanto para la entrada como para la salida. Para las aulas de sistemas, se propone controlar el ingreso a éstas; por lo tanto, los estudiantes, docentes o empleados deben portar la tarjeta de proximidad correspondiente, la cual puede ser suministrada por la dependencia que defina la Universidad. Desde el Cuarto de Control se establecerán los horarios para cada una de las personas a las que se les autorice el ingreso a las aulas de sistemas, de tal forma que sólo puedan entrar en los momentos predefinidos. Con este sistema, además de incrementar la seguridad, se busca poder tener un registro completo de las asistencias a clase, de los ingresos y salidas, de los permisos, entre otros.

En las aulas de sistemas también se controlarán los ingresos a los cuartos de equipos, de tal forma que sólo el personal autorizado, con su tarjeta correspondiente, pueda entrar.

En el auditorio se tendrá igualmente control, mediante lectoras de proximidad, de los ingresos y salidas en el camerino y en las cabinas de control. Adicionalmente, para las salidas de emergencia se ubicarán barras antipánico que permitirán la evacuación en caso de una emergencia real. Estas barras, al ser tocadas durante cierto tiempo, permitirán la liberación de los electroimanes de dichas puertas; paralelamente, emiten una señal de alarma local, y envían una alarma al Cuarto de Control.

De igual forma, se controlará la entrada y la salida del Cuarto de Control, donde se ubicarán los equipos de monitoreo. En el primer piso también se tendrá control de acceso en una de las puertas del Hall de acceso.

Sobre la parte superior de las hojas de las puertas con lectoras y barras antipánico se emplearán los electroimanes de 300 libras de presión como mínimo. También se ubicarán contactos magnéticos para detectar si las puertas se encuentran abiertas o cerradas.

En todas las puertas protegidas con Control de Acceso se ubicarán Dispositivos de Cierre Automático, el cual puede constar de Brazo Hidráulico o Neumático, ó de Bisagra de Piso, dependiendo del tipo de puerta.

### **1.2.2. Control de Activos de Techo.**

El Control de Activos involucra la detección del hurto de elementos de alto valor económico, los cuales contarán con dispositivos para su control. Estos dispositivos permiten el reconocimiento de elementos debidamente marcados con tags especiales. Las lectoras de activos serán ubicadas en las puertas de salida de los auditorios y de las aulas de sistemas, así como en las salidas de

emergencia. Los controladores de activos emiten una señal de alarma tanto local como en el Cuarto de Control.

### **1.2.3. Elementos de control y monitoreo.**

En los distintos pisos con control de acceso se ubicarán equipos de procesamiento de datos locales (páneles de control de acceso) que se encargan de analizar la información capturada por las lectoras asignadas a ellos con el propósito de autorizar, negar, enviar alguna señal de alarma o control para bloquear o liberar puertas, etc. Trabajan bajo el principio de control distribuido, con lo cual se comunican con otros controladores para compartir información y pueden ser autónomos a la operación del PC de control. Estos controladores pueden recibir igualmente, por medio de Expansores para entradas y salidas, las señales de las lectoras de activos y de contactos magnéticos adicionales.

En el Cuarto de Control se ubicará una unidad de proceso de información (PC de integración) que permite centralizar y actualizar la información que se ingrese de nuevos usuarios del sistema, usuarios excluidos, permisos y niveles de autoridad. De la misma forma permite generar informes para ser impresos sobre: 1) Eventos, 2) Tipos de permisos, 3) Alarmas, 4) Ingresos forzados, 5) Puertas tipo esclusa, 6) Tarjetahabientes, 7) Por puertas, 8) Por operador, entre otros.

El software de integración manejará, además del control de accesos, todas las señales relacionadas con la Automatización de Edificios (control de iluminación y de fluidos, control de equipos electromecánicos), y permitirá la integración con otros subsistemas (circuito cerrado de televisión, alarmas, detección de incendios, etc.).

## **AUTOMATIZACIÓN.**

### **Control de Iluminación.**

El sistema de control de iluminación a bajo voltaje deberá proporcionar un control de tipo on/off para iluminación (fluorescente, incandescente o de neón). El Sistema deberá permitir al usuario el encendido/apagado de cargas individuales y/o de grupos de cargas, desde el PC de integración en el Cuarto de Control (primer piso). Se manejarán tableros de telerruptores con relevos paralelos a los tableros eléctricos (de breakers) del complejo, y dichos telerruptores y relevos serán manejados por un Controlador para Entradas y Salidas Digitales. Los telerruptores se ubicarán sólo para los circuitos que manejen iluminación. Todos los contactores, relevos y demás componentes del sistema deberán comunicarse por medio de una red de comunicación de dos hilos.

Cada circuito controlado deberá tener un telerruptor que cambiará de estado (ON/OFF) al recibir un pulso en su entrada de control. El controlador deberá manejar el voltaje y tiempo mínimo en sus salidas digitales para activar el cambio de estado del telerruptor. El telerruptor, deberá tener un relé que permita monitorear el estado del telerruptor (ON/OFF). Adicionalmente el circuito de carga (iluminación) deberá tener un relevo auxiliar con bobina de 110 Vac que permita monitorear el estado real (ON/OFF) del circuito de iluminación. Ambos relés de monitoreo deberán estar conectados a la misma zona de monitoreo (entrada digital) del controlador.

El software de programación del sistema de BMS, deberá indicarle al controlador que en determinados horarios el estado del circuito no puede ser alterado manualmente sobre el telerruptor, esto es que en caso que manualmente el telerruptor cambie de posición, el sistema deberá automáticamente regresarlo a la posición anterior. En otros horarios, el sistema podrá dejar que de forma manual se cambie el estado de cada circuito e informar al software para que

de forma gráfica el operador conozca el estado de esa zona.

Los tableros eléctricos a controlar son los siguientes (consultar planos y cuadros del diseño eléctrico y de iluminación):

### **Equipos Electromecánicos.**

#### **Alcance.**

Especificaciones de equipos, para sistemas de control de elementos electromecánicos Subestación, Planta eléctrica, Aire Acondicionado (HVAC), UPS, etc. Estos sistemas se diseñan para ser integrados a un equipo de cómputo centralizado que permita controlar de forma inteligente el edificio.

#### **Diseño.**

#### **Aire Acondicionado.**

En los cuartos donde se encuentren los equipos de aire acondicionado (UMAS, unidades condensadoras, unidades recuperadores de energía) se ubicarán medidores de tensión para llevar un registro del consumo energético de dichos equipos. La información de los medidores de tensión se podrá ver tanto local como remotamente, en el PC principal de integración del cuarto de control.

#### **Planta Eléctrica, Subestación, UPS.**

Se dejarán las salidas correspondientes en los Cuartos Eléctricos para el monitoreo de las Señales de la Planta Eléctrica, la Subestación y los Tableros Principales. En estas salidas se incluirán los controladores necesarios para monitorear y controlar las señales básicas de estos equipos. Para las UPS se dejarán las salidas correspondientes para monitorearlas, por medio del protocolo abierto mediante el cual éstas se deben comunicar (LonWorks, BacNet, ModBus, entre otros).

De la misma forma, en el cuarto de la subestación se ubicará un medidor de tensión para llevar un registro del consumo energético, y para poder visualizar en todo momento esta información tanto local como remotamente desde el PC de integración.

### **Control y monitoreo de sistema hidráulico.**

#### **Alcance.**

Especificaciones de equipos, para sistemas de control de las motobombas, monitoreo de los niveles de los tanques y control y medición del agua que entra al complejo. Estos sistemas se diseñan para ser integrados a un equipo de cómputo centralizado que permita controlar de forma inteligente el edificio.

#### **Diseño.**

Se realizará el monitoreo de las Motobombas para suministro de agua. Para tal efecto, se ubicarán controladores para Entradas Digitales y/o Análogos, próximos a los Tableros de Control Eléctrico de cada Motobomba, que leerán las señales de éstos y las transmitirán al Cuarto de Control para su análisis respectivo desde el PC de integración. De esta forma, se tendrá un conocimiento remoto del estado de dichas bombas (on/off) y del nivel de los tanques.

Para las motobombas se monitorearán las siguientes señales:

1. Estado ON/OFF (digital).
2. Alimentación (digital).
3. Presión del agua (análoga).

Para el tanque de agua se monitorearán, por medio de controladores de entradas digitales y sensores de nivel de líquidos, las siguientes señales:

1. Nivel del tanque: rebose, normal, bajo, agotado.

Adicionalmente, el sistema monitoreará y controlará electroválvulas a la entrada del suministro de agua al complejo, que regularán remotamente el abastecimiento.

En el cuadro de Listado de Elementos de automatización se puede apreciar cuántos controladores se deben ubicar por cada salida de automatización de motobombas y tanques.

## **INFRAESTRUCTURA**

A partir del diseño de los sistemas descritos arriba, se especifica la ubicación de las bandejas, ductos, cableado y demás elementos pasivos. Para cada sistema, el cableado sería el siguiente:

### **Sistema de Control de Acceso.**

Los distintos dispositivos que envían o reciben información de los Controladores Locales y Expansores en los Cuartos de Interconexión de Acceso (Lectoras de Proximidad, Lectoras de Activos, Contactos Magnéticos, Barras Antipánico), lo hacen a través de cable F/UTP de 4 Pares. Se utilizará este tipo de cable para que de esta forma, en el caso que así se requiera, dichos dispositivos podrán ser reemplazados por otros o por equipos de Voz y/o Datos (PCs, por ejemplo), sin que haya necesidad de cablear nuevamente. Cada dispositivo se cableará de forma independiente a dichos Controladores, para de esta forma conocer exactamente el lugar donde ocurra un evento.

Los Electroimanes recibirán la señal de alimentación de los Controladores Locales de Acceso a través de cable Duplex 14AWG.

La comunicación entre Controladores Locales de Acceso, y de éstos hasta el Cuarto de Control, se realizará utilizando cable STP de 2 pares, 18 AWG.

### **Automatización.**

Se efectuará la correspondiente comunicación entre Controladores de los distintos ítems a automatizar, utilizando cable STP de 2 Pares; de igual manera se realizará la comunicación desde los controladores hasta el Controlador Principal y el PC de Automatización en el Cuarto de Control.

### **Bandejas Portacables, Tuberías, Cajas de Paso, Corazas Metálicas.**

Las Bandejas Portacables deben ser con cerramiento inferior y superior (ductos cerrados), para brindar blindaje de radiofrecuencia y electromagnético, construidas en lámina Cold Rolled calibre 18 AWG, tratadas químicamente con el fin de protegerlas de la oxidación. Las dimensiones nominales serán de 10 cm de ancho por 6 cm de alto (o mayor si así se requiere) en tramos de 2,4 m de largo. Deben proveerse de soportes y pernos de fijación adecuados, al igual que de todos los accesorios necesarios para su instalación. Para el cableado entre pisos (vertical) se utilizarán Bandejas Verticales Tipo Escalera o Ductos Cerrados.

Se utilizará tubería conduit metálica galvanizada liviana para las instalaciones electrónicas en todo el proyecto. Las dimensiones dependerán de la cantidad de cable que transporten (EMT 3/4", 1", 1 1/2", 2").

Para las salidas a dispositivos que así lo requieran y cuando sea necesario realizar empalmes entre tuberías, se utilizarán cajas galvanizadas cuyas dimensiones y características dependen de la aplicación específica (Cajas de Interconexión Ref. 2400 con Tapa Ciega, con o sin suplemento; Cajas de Interconexión Ref. 2400 Doble Fondo; Cajas Ref. 5800, entre otras). Nota: Se deben consultar los cuadros de Listado de Elementos para conocer qué tipo de salida eléctrica se utilizará para cada dispositivo instalado.

### **CUARTO DE CONTROL PRINCIPAL.**

La estación central (Cuarto de Control en el primer piso) es el cuarto donde se concentran las señales e informaciones procedentes de todos los sistemas instalados.

Se recomiendan (2) dos, cajas de paso terminales por cada sistema como mínimo.

En este sitio debe permanecer personal las 24 horas del día (como mínimo una persona), que serán los encargados de controlar, verificar, analizar y reaccionar ante las situaciones anormales que los sistemas detecten.

Debe existir una Consola Central donde se alojen los distintos equipos de control. Es precisamente en la consola central donde el personal del Cuarto de Control debe concentrar toda su atención, verificando constantemente el estado de cada sistema.

Los equipos electrónicos a alojar en el Cuarto de Control son:

#### **Control de Acceso:**

En el Cuarto de Control se alojará el Panel Principal de Comunicaciones para el Sistema de Control de Acceso, que recibirá comunicación de todos los Paneles de Control de Acceso ubicados en los distintos cuartos de interconexión, y que a su vez se comunicará con el Computador Principal de Integración (también ubicado en este cuarto), el cual contará con el Software de Integración que recibirá información de todos los sistemas instalados en el recinto (Circuito Cerrado de Televisión, Control de Accesos, Alarmas de Intrusión, Detección de Incendios, Automatización de Edificios, etc.).

### Automatización de Edificios:

En el Cuarto de Control se alojará el Panel principal de comunicaciones que recogerá todas las señales de los distintos elementos de automatización del recinto, y las comunicará con el PC principal de integración.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS

### SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

#### 15.01 Lectoras de acceso, tecnología de proximidad:

- Lectora de acceso de tarjeta - Tecnología de Proximidad.
- Con formato wiegand.
- Rango de lectura mínimo de 10 cmts.
- Para instalar en la pared.
- Indicadores luminosos y sonoros del estado al leer una tarjeta.
- Bajo consumo.
- Diseño elegante y moderno.
- Deberán ser de la misma tecnología y compatible, con las usadas por la empresa RECAUDOS INTEGRADOS S.A., las especificaciones del tipo de tarjetas a leer son las siguientes

<b>REFERENCIA:</b>	Calypso – CD Light
Memoria:	EEPROM: 576 Bytes RAM: 192 Bytes ROM: 8.192 Bytes
<b>Condiciones Físicas</b>	ISO 7810
Dimensiones:	85.6 x 54 x 0.76 mm
Material:	Fabricadas en PVC

- Este ítem incluye la tubería PVC de  $\frac{3}{4}$ , cajas metálicas 2x4" las cuales deberán quedar embebida en los muros, y se interconectara con la bandeja porta cables por medio de tubería EMT de  $\frac{3}{4}$ , esta tubería se pagara en su respectivo ítem.

Marcas recomendadas: HID, Keri, Motorota, Westing House.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### 15.02 Cerradura electromagnética

- Cerradura Electromagnética para puertas: 300 libras de presión mínimo.
- Con tarjeta para manejo de magnetismo residual.

- Incluye los accesorios de fijación. 12 Vdc.
- Modelo acorde con el tipo de puertas.
- Debe quedar embebido en la hoja y marco de la puerta.
- Voltaje de Alimentación: 12 Vdc.
- Consumo de Potencia: 3 Wats máximo.

Marcas recomendadas: Zebra, Rutherford, Securitron.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### 15.03 Dispositivo de Cierre automático de puertas con control de acceso:

- Dispositivo para cierre automático de puertas con control de acceso. (Brazo hidráulico o neumático o Bisagra de Piso).
- De acuerdo al tipo de puerta existente.

Marcas recomendadas: Stanley, Rutherford.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento.

### 15.04 Controladoras de Acceso e intrusión:

- Panel de control para dispositivos de acceso e intrusión.
- 4 lectoras.
- Capacidad de trabajar mínimo 4 pulsadores de salida o señales similares (por ejemplo, de dispensador o lector de tiquetes).
- Capacidad de trabajar mínimo 4 salidas y 6 entradas supervisadas.
- Capacidad de expansión a más entradas y salidas.
- Procesador autónomo (Control Distribuido).
- Memoria suficiente para almacenar la base de datos y configuración del sistema y registro de eventos rutinarios y de excepción hasta por 1 semana mínimo.
- Capacidad de comunicación vía serial o TCP/IP en una red de datos con los otros controladores y PC con software principal.
- Incluye gabinete metálico de 40x40 cm, doble fondo con dämpers, calibre 20, fuente propia y batería con autonomía de hasta 5 horas mínimo.

Marca: Andover Continuum Ref ACX-2-0000X00.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento, incluye gabinete para cada una de las controladoras. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### 15.05 Contacto Magnético Sencillo:

- Contacto Magnético Sencillo: Para empotrar.
- Gap mínimo de 1".
- Con accesorios para fijación y/o aislamiento. Color acorde con la parte interna de las puertas a controlar.

Marcas recomendadas: Sentrol, Honeywell, GE.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### 15.06 Puertas metálicas adecuadas para contener contacto magnético y cerradura electromagnética

Se usaran en los aulas de sistemas y en cuarto de control, planos arq 15/26 y E02 e indicación expresa de la interventoría. Serán fabricadas en lámina de calibre 20 especificado en los planos para cada tipo de puerta.

Todas las puertas previstas en los planos se construirán y colocarán de acuerdo con los detalles mostrados en planos, en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giros, forma y tamaño de elementos componentes, sistemas de bisagras, fallebas, manijas y tipos de cerraduras. Incluye chapa YALE.

Los elementos se cortarán y ensamblarán en el taller y deberán preservarse de ralladuras con una película especial, antes de llegar a la obra. La instalación de los marcos metálicos se hará por medio de mortero 1,4 el cual se vaciara sin ensuciar ni perjudicar la lámina, estas puertas tendrán un acabado en pintura de esmalte tres capas, aplicada con compresor, en colores a definir por el interventor.

Las puertas serán fabricadas e instaladas por el contratista con sus respectivas bisagras. Incluye la pintura con anticorrosivo (2 capas) y esmalte (3 capas) como acabado final.

MEDIDA Y PAGO. El contratista tendrá la responsabilidad sobre la fabricación e instalación de las puertas en lámina, tubería, con persianas metálicas, y/o varilla cuadrada de acuerdo al diseño mostrado en planos, debe incluir todos los materiales herramienta, mano de obra y demás costos directos e indirectos de la actividad, el sensor de apertura se pagará en el ítem respectivo

Los trabajos deberán ser recibidos por el interventor a plena satisfacción acogiéndose a los diseños y tamaños suministrados en los planos arquitectónicos cualquier rechazo, demolición y reconstrucción serán a cargo del contratista. La unidad de medida será por unidades según el cuadro de puertas.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada con los respectivos acabados y elementos de automatización, el pago se realizara una vez haya sido recibido por la interventoría. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

## **AUTOMATIZACIÓN.**

### **15.07 Controladora Iluminación:**

- Controlador para mínimo 8 entradas y 8 salidas digitales.
- Capacidad de transmisión por protocolo de control tipo (ModBus, inifinet).
- Incluye fuente y accesorios básicos.
- Ubicado contiguo al Tablero, maneja los telerruptores ubicados en éste y las envía al Cuarto de Control.
- Deberá poseer fuente de alimentación, batería con autonomía de 5 horas, procesador de comunicaciones y puerto de expansión para adicionar controladores esclavos o comunicaciones con controladores del mismo rango.
- En este ítem el contratista deberá incluir el suministro de 2 gabinetes metálicos de tal forma que alberque cada uno dos controladoras, dieciséis telerruptores, bobinas, borneras, y en su parte frontal contenga botoneras para manejo manual de cada uno de los telerruptores y llave selectora para manejo automático y manual, además debe poseer indicadores lumínicos de tal forma que se visualice el estado del circuito. Todas las interconexiones internas se deben canalizar usando canaleta plástica ranurada.

Marca: Andover Continuum Ref I2800

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento, incluye gabinete para cada una de las controladoras. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### **15.08 Telerruptores Monofásicos para Control de circuitos de Iluminación:**

### **15.09 Telerruptores Bifásicos para Control de circuitos de Iluminación:**

- Se utilizarán telerruptores por control de pulsos y relevos de monitoreo.
- Dichos telerruptores serán manejados por Controladores para mínimo 8 entradas y salidas digitales, o el número necesario para cubrir todos los circuitos de iluminación de cada tablero.
- Los telerruptores se ubicarán sólo para los circuitos que manejen iluminación .Cada circuito controlado deberá tener un telerruptor que cambiará de estado (ON/OFF) al recibir un pulso en su entrada de control.
- El controlador deberá manejar el voltaje y tiempo mínimo en sus salidas digitales para activar el cambio de estado del telerruptor.
- El telerruptor, deberá tener un relé que permita monitorear el estado del telerruptor (ON/OFF).
- Adicionalmente el circuito de carga (iluminación) deberá tener un relevo auxiliar con bobina de 110 Vac que permita monitorear el estado real (ON/OFF) del circuito de iluminación.
- Ambos relés de monitoreo deberán estar conectados a la misma zona de monitoreo (entrada digital) del controlador.
- El software de programación del sistema de BMS, deberá indicarle al controlador que en determinados horarios el estado del circuito no puede ser alterado manualmente sobre el telerruptor, esto es que en caso que manualmente el telerruptor cambie de posición, el sistema deberá automáticamente regresarlo a la posición anterior. En otros horarios, el sistema podrá dejar que de forma manual se cambie el estado de cada circuito e informar al software para que de forma gráfica el operador conozca el estado de esa zona.

- Marcas recomendadas: Merlan Gerin, AB&B, Siemens, Leviton.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por unidad (UN) instalada y en funcionamiento, incluye relevo auxiliar a 110 v. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **15.10 Puesta en Servicio del Sistema:**

La puesta en servicio del sistema consiste en la programación e integración de las nuevas controladoras al sistema existente, además el contratista deberá actualizar los planos, tablas, controles de acceso, programación horaria, en el software de integración.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será global (GI) una vez se haya realizado revisión de funcionamiento, por parte de la interventoría. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

### **INFRAESTRUCTURA Y CABLEADO**

#### **15.11 Cable UTP 4 Pares Categoría 5e**

#### **15.12 Cable dúplex 2x16**

#### **15.13 Cable STP 2 pares**

#### **Sistema de Control de Accesos.**

- Se utilizará cable UTP de 4 pares, categoría 5e, para las lectoras de acceso, los contactos magnéticos de las puertas con Control de Acceso, las lectoras de activos, las barras antipático, etc.
- Para los electroimanes se utilizará cable dúplex 2x16 dependiendo de las distancias hasta las controladoras de acceso.
- La comunicación entre el PC de integración y las controladoras de acceso se realizara vía TCP/IP y el puto se pagara en el ítem correspondiente

#### **Automatización de Edificios.**

El cable a emplear para la interconexión de los distintos controladores del sistema de automatización de edificios con el controlador principal, será cable STP de 2 pares. De igual forma, en las salidas para Aire Acondicionado, UPS y otros elementos que no se manejan por medio de controladores, se utilizará este mismo tipo de cable.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

#### **15.14 Tubería EMT ¾"**

#### **15.15 Tubería EMT 1"**

Se utilizará tubería conduit metálica galvanizada liviana para todas las instalaciones electrónicas donde sea necesario dejar salidas a la vista.

Estas tuberías serán de los diámetros especificados para cada equipo según su capacidad y contemplados en las cantidades de obra y normas técnicas. Un tramo de tubería entre salida y salida, salida y accesorio o accesorio y accesorio no contendrá mas curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360) para distancias hasta de 15 m. y un ángulo recto (90) para distancias hasta de 45 m. (para distancias intermedias se calculan proporcionalmente).

Para todos los diámetros de tuberías metálicas e iguales o superiores a 1", se usarán las curvas prefabricadas. Las curvas tendrán un radio mínimo a 6 veces el diámetro nominal del tubo correspondiente.

Toda la tubería que llegue a los Tableros y a las Cajas deberá llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegará en forma diagonal; esta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación.

La tubería se fijará a las Cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca, de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica. Para garantizar una buena continuidad eléctrica, se usarán conectores galvanizados.

La tubería que ha de quedar incrustada en los pisos, placas y muros se revisará antes de la fundición, pañete ó rellenos para garantizar la correcta ubicación de las salidas, la profundidad y se taponará para evitar que entren morteros, escombros o piedras.

Para el manejo de la tubería METÁLICA en la obra, deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante, usando las herramientas y equipos adecuados. Toda la tubería que corre a la vista se deberá instalar paralela o perpendicularmente a los ejes del edificio.

La tubería descolgada en los techos, será fijada en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas y pernos de fijación. Cuando vayan varios tubos, se acomodarán en soportes estructurales adecuados, con separación igual a las indicadas según artículo 347.8 del NEC.

**LISTADO DE ELEMENTOS EN PLANOS, POR ÁREA Y PISO, CON CÓDIGOS, UBICACIÓN Y ES DE INSTALACIÓN - CONTROL DE ACCESOS - UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

\*Convención para los códigos: Piso - Sistema - Tipo de Elemento - Consecutivo

Código del Elemento*	Tipo de Elemento	Piso	Ubicación	Señal llega a:	Tipo de cable utilizado	Detalles de Instalación
P1-CA-LP-01	Lectora de Proximidad	Primero	Hall de acceso	Cuarto de Control (primer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P1-CA-LP-02	Lectora de Proximidad	Primero	Hall de acceso	Cuarto de Control (primer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P1-CA-LP-03	Lectora de Proximidad	Primero	Cuarto de Control	Cuarto de Control (primer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P1-CA-LP-04	Lectora de Proximidad	Primero	Cuarto de Control	Cuarto de Control (primer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P1-CA-CM-01	Contacto Magnético Sencillo	Primero	Hall de acceso	Cuarto de Control (primer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P1-CA-CM-02	Contacto Magnético Sencillo	Primero	Cuarto de Control	Cuarto de Control (primer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

						tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P1-CA-EI-01	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Primero	Hall de acceso	Cuarto de Control (primer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P1-CA-EI-02	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Primero	Cuarto de Control	Cuarto de Control (primer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P1-CA-PA-01	Pánel para 4 lectoras (2 puertas)	Primero	Cuarto de Control	Cuarto de Control (primer piso)	STP 2 Pares	Caja de paso de 50x50 cms empotrada en la pared, con tubería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada.
P1-CA-PP-01	Pánel principal de comunicaciones para control de acceso	Primero	Cuarto de Control	Cuarto de Control (primer piso)	STP 2 Pares	Caja de paso de 50x50 cms empotrada en la pared, con tubería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada.
P1-CA-PC-01	PC principal de integración	Primero	Cuarto de Control	N/A	N/A	Poner PC sobre escritorio o mueble de trabajo. Debe contar con Salida doble de Voz y Datos y fuente de 110 Vac.

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

P2-CA-LP-01	Lectora de Proximidad	Segundo	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-02	Lectora de Proximidad	Segundo	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-03	Lectora de Proximidad	Segundo	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-04	Lectora de Proximidad	Segundo	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-05	Lectora de Proximidad	Segundo	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-06	Lectora de Proximidad	Segundo	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-07	Lectora de Proximidad	Segundo	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

						en EMT 3/4".
P2-CA-LP-08	Lectora de Proximidad	Segundo	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-09	Lectora de Proximidad	Segundo	Escalera a cabinas de control auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-10	Lectora de Proximidad	Segundo	Escalera a cabinas de control auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-11	Lectora de Proximidad	Segundo	Camerino	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-12	Lectora de Proximidad	Segundo	Camerino	Cuarto de equipos aula de sistemas	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-LP-13	Lectora de Proximidad	Segundo	Cuarto eléctrico	Controladora	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".

UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO

P2-CA-LP-14	Lectora de Proximidad	Segundo	Cuarto eléctrico	Controladora	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P2-CA-CM-01	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-CM-02	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-CM-03	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-CM-04	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-CM-05	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Escalera a cabinas de control auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.

P2-CA-CM-06	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Salida de emergencia auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-CM-07	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Salida de emergencia auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-CM-08	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Salida de emergencia camerino	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-CM-09	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Salida de emergencia camerino	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-CM-10	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Camerino	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-CM-11	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Salida de emergencia auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.

P2-CA-CM-12	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Salida de emergencia auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-CM-13	Contacto Magnético Sencillo	Segundo	Cuarto eléctrico	Controladora	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-01	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-02	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-03	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-04	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.

P2-CA-EI-05	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Escalera a cabinas de control auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-06	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Salida de emergencia auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-07	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Salida de emergencia auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-08	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Salida de emergencia camerino	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-09	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Salida de emergencia camerino	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-10	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Camerino	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

P2-CA-EI-11	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Salida de emergencia auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-12	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Salida de emergencia auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-EI-13	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Segundo	Cuarto eléctrico	controladora	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P2-CA-LA-01	Lectora de Activos	Segundo	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega en techo, sobre la puerta de salida.
P2-CA-LA-02	Lectora de Activos	Segundo	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (segundo piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega en techo, sobre la puerta de salida.
P2-CA-LA-03	Lectora de Activos	Segundo	Hall de acceso auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega en techo, sobre la puerta de salida.
P2-CA-LA-04	Lectora de Activos	Segundo	Hall de acceso auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega en techo, sobre la puerta de salida.
P2-CA-LA-05	Lectora de Activos	Segundo	Salida de emergencia auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega en techo, sobre la puerta de salida.
P2-CA-LA-06	Lectora de Activos	Segundo	Salida de emergencia camerino	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega en techo, sobre la puerta de salida.

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

P2-CA-LA-07	Lectora de Activos	Segundo	Salida de emergencia a auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega en techo, sobre la puerta de salida.
P2-CA-BA-01	Barra de egreso antipánico	Segundo	Salida de emergencia a auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, al lado de la puerta, a h=1,3 m.
P2-CA-BA-02	Barra de egreso antipánico	Segundo	Salida de emergencia a auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, al lado de la puerta, a h=1,3 m.
P2-CA-BA-03	Barra de egreso antipánico	Segundo	Salida de emergencia a camerino	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, al lado de la puerta, a h=1,3 m.
P2-CA-BA-04	Barra de egreso antipánico	Segundo	Salida de emergencia a camerino	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, al lado de la puerta, a h=1,3 m.
P2-CA-BA-05	Barra de egreso antipánico	Segundo	Salida de emergencia a auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, al lado de la puerta, a h=1,3 m.
P2-CA-BA-06	Barra de egreso antipánico	Segundo	Salida de emergencia a auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, al lado de la puerta, a h=1,3 m.
P2-CA-PA-01	Pánel para 8 lectoras (4 puertas)	Segundo	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja de paso de 50x50 cms empotrada en la pared, con tubería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada.
P3-CA-LP-01	Lectora de Proximidad	Tercero	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

P3-CA-LP-02	Lectora de Proximidad	Tercero	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P3-CA-LP-03	Lectora de Proximidad	Tercero	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P3-CA-LP-04	Lectora de Proximidad	Tercero	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P3-CA-LP-05	Lectora de Proximidad	Tercero	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P3-CA-LP-06	Lectora de Proximidad	Tercero	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P3-CA-LP-07	Lectora de Proximidad	Tercero	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P3-CA-LP-08	Lectora de Proximidad	Tercero	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo

UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO

						en EMT 3/4".
P3-CA-LP-09	Lectora de Proximidad	Tercero	Cuarto Eléctrico	Controladora	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P3-CA-LP-10	Lectora de Proximidad	Tercero	Cuarto Eléctrico	Controladora	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared a 1,5 metros de altura. Dos lectoras a lado y lado de la pared unidas con espaldarazo en EMT 3/4".
P3-CA-CM-01	Contacto Magnético Sencillo	Tercero	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-CM-02	Contacto Magnético Sencillo	Tercero	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-CM-03	Contacto Magnético Sencillo	Tercero	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-CM-04	Contacto Magnético Sencillo	Tercero	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el

UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO

						extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-CM-05	Contacto Magnético Sencillo	Tercero	Cabina de control auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-CM-06	Contacto Magnético Sencillo	Tercero	Cabina de control auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-CM-07	Contacto Magnético Sencillo	Tercero	Cuarto eléctrico	Controladora	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-EI-01	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Tercero	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-EI-02	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Tercero	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-EI-03	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Tercero	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de

UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO

	n)					tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-EI-04	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Tercero	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el marco de la puerta en el extremo contrario de la bisagra.
P3-CA-EI-05	Cerradura Electromagnética (Electroimán)	Tercero	Cuarto Eléctrico	Controladora	Dúplex 2x16	Caja 4"x4" con tapa ciega, 10 cm por encima del marco de la puerta, con boca de tubería sobre el
P3-CA-LA-01	Lectora de Activos	Tercero	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega en techo, sobre la puerta de salida.
P3-CA-LA-02	Lectora de Activos	Tercero	Aula de sistemas	Cuarto de equipos aula de sistemas (tercer piso)	F/UTP de 4 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega en techo, sobre la puerta de salida.
P3-CA-PA-01	Pánel 8 lectoras (4 puertas)	Tercero	Cuarto de equipos aula de sistemas	Cuarto de control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja de paso de 50x50 cms empotrada en la pared, con tubería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada.
P3-CA-PA-02	Pánel 16 lectoras (8 puertas)	Tercero	Cabina de control auditorio	Cuarto de control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja de paso de 50x50 cms empotrada en la pared, con tubería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada.
P3-CA-EX-01	Expansor para 8 entradas	Tercero	Cuarto de equipos aula de	Cuarto de equipos aula de sistemas	STP de 2 pares	En mismo gabinete del pánel, al lado de éste.

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

	digitales		sistemas	(tercer piso)		
P3-CA-EX-02	Expansor para 8 entradas digitales	Tercero	Cabina de control auditorio	Cabinas de control auditorio (tercer piso)	STP de 2 pares	En mismo gabinete del pánel, al lado de éste.

**LISTADO DE ELEMENTOS EN PLANOS, POR ÁREA Y PISO, CON CÓDIGOS, UBICACIÓN Y DETALLES DE INSTALACIÓN - AUTOMATIZACIÓN DE EDIFICIOS - UNIVERSIDAD TECNOLOG ICA DE PEREIRA - MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

**\*Convención para los códigos:** Piso - Sistema - Tipo de Elemento - Consecutivo

<b>Código del Elemento*</b>	<b>Tipo de Elemento</b>	<b>Piso</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Señal llega a:</b>	<b>Tipo de cable utilizado</b>	<b>Detalles de Instalación</b>
P1-AU-H2-01	Salida para monitoreo para las motobombas. Contiene 1 Controlador para 8 Entradas Digitales y 1 Controlador para 8 Entradas Análogas	Primero	Cuarto de bombas	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja de paso de 50 x 50 cmts. empotrada en la pared. con ductería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar (en este caso tableros eléctricos de las motobombas).

P1-AU-NI-01	Salida para medición de niveles de tanque. Contiene 1 Controlador para 8 Entradas Digitales. Contiene 4 sensores de nivel para los estados del tanque (rebose, normal, bajo, agotado).	Primero	Cuarto de bombas	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja de paso de 50 x 50 cmts. empotrada en la pared. con ductería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar (en este caso sensores de nivel).
P1-AU-MD-01	Medidor digital de agua	Primero	Cuarto de Bombas	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja de paso de 50 x 50 cmts. empotrada en la pared. con ductería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar.
P1-AU-EV-01	Electroválvula para agua en tubería de 2 1/2"	Primero	Tubería de suministro de agua al complejo	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 2400 con tapa ciega a menos de 50 cm de la válvula.
P1-AU-EL-01	Control circuitos de iluminación en tablero eléctrico TN1. Contiene controlador mínimo para 8 entradas digitales y 8 salidas digitales. Contiene telerruptores con sus respectivos relés.	Primero	Circulación	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 Pares	Caja de paso de 50 x 50 cmts. empotrada en la pared, junto al tablero eléctrico, con ductería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0

UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO

						metros del elemento a controlar.
P1-AU-SU-01	Salida para monitoreo de Subestación Eléctrica. Contiene 1 Controlador para 8 Entradas Digitales y 1 Controlador para 8 Salidas Digitales.	Primero	Subestación	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja de paso de 50 x 50 cmts. empotrada en la pared, junto al tablero eléctrico, con ductería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar.
P1-AU-PL-01	Salida para monitoreo de Planta Eléctrica. Contiene 1 Controlador para 8 Entradas Digitales y 1 Controlador para 8 Salidas Digitales.	Primero	Planta eléctrica	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja de paso de 50 x 50 cmts. empotrada en la pared, junto al tablero eléctrico, con ductería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar.
P1-AU-PS-01	Medidor de tensión para subestación	Primero	Subestación	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 2400 con tapa ciega en pared.

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

P1-AU-PP-01	Pánel principal de automatización	Primero	Cuarto de control	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja de paso de 50x50 cms empotrada en la pared, con tubería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada.
P2-AU-EL-01	Control circuitos de iluminación en tablero eléctrico TN2. Contiene controladores mínimo para 8 entradas digitales y 8 salidas digitales cada uno. telerruptores con sus respectivos relés.	Segundo	Aseo	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 Pares	Caja de paso de 50 x 50 cmts. empotrada en la pared, junto al tablero eléctrico, con ductería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar.
P2-AU-EL-02	Control circuitos de iluminación en tablero eléctrico TN1 B3/4. Contiene controladores mínimo para 8 entradas digitales y 8 salidas digitales cada uno. Contiene telerruptores con sus respectivos relés.	Segundo	Disponib le	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 Pares	Caja de paso de 50 x 50 cmts. empotrada en la pared, junto al tablero eléctrico, con ductería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar.
P2-AU-UP-01	Salida para UPS. NO contiene controlador. Para acoplar al dispositivo de control remoto de la UPS. Preferiblemente protocolo BacNet	Segundo	Cuarto de equipos aulas de sistemas	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 Pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared, h=30 cms. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar (UPS)

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

P2-AU-UP-02	Salida para UPS. NO contiene controlador. Para acoplar al dispositivo de control remoto de la UPS. Preferiblemente protocolo BacNet	Segundo	Cuarto de equipos aulas de sistemas	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 Pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared, h=30 cms. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar (UPS)
P2-AU-UP-03	Salida para UPS. NO contiene controlador. Para acoplar al dispositivo de control remoto de la UPS. Preferiblemente protocolo BacNet	Segundo	Aseo	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 Pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared, h=30 cms. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar (UPS)
P3-AU-UP-01	Salida para UPS. NO contiene controlador. Para acoplar al dispositivo de control remoto de la UPS. Preferiblemente protocolo BacNet	Tercero	Cuarto de equipos aulas de sistemas	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared, h=30 cms. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar (UPS)
P3-AU-UP-02	Salida para UPS. NO contiene controlador. Para acoplar al dispositivo de control remoto de la UPS. Preferiblemente protocolo BacNet	Tercero	Cuarto de equipos aulas de sistemas	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared, h=30 cms. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar (UPS)
P3-AU-UP-03	Salida para UPS. NO contiene controlador. Para acoplar al dispositivo de control remoto de la UPS. Preferiblemente protocolo BacNet	Tercero	Cabina de control auditorio	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared, h=30 cms. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar (UPS)
P4-AU-EL-01	Control circuitos de iluminación en tablero eléctrico TN3. Contiene controladores mínimo para 8 entradas digitales y 8 salidas digitales cada uno. Contiene telerruptores con sus respectivos relés.	Cuarto	Aseo	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 Pares	Caja de paso de 50 x 50 cmts. empotrada en la pared, junto al tablero eléctrico, con ductería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada. Se debe,

UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO

						además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar.
P4-AU-EL-02	Control circuitos de iluminación en tablero eléctrico TN2 B3/4. Contiene controlador mínimo para 8 entradas digitales y 8 salidas digitales. Contiene telerruptores con sus respectivos relés.	Cuarto	Disponib le	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 Pares	Caja de paso de 50 x 50 cms. empotrada en la pared, junto al tablero eléctrico, con ductería de 2" que comunique con la bandeja. Debe llevar tapa y cerradura. Salida de 3/4" o 1/2" que comunique con suministro de energía regulada. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar.
P4-AU-UP-01	Salida para UPS. NO contiene controlador. Para acoplar al dispositivo de control remoto de la UPS. Preferiblemente protocolo BacNet	Cuarto	Aseo	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared, h=30 cms. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar (UPS)
P4-AU-PA-01	Medidor de tensión para equipo de aire acondicionado	Cuarto	Placa aire acondicionado	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 2400 con tapa ciega en pared.
P4-AU-PA-02	Medidor de tensión para equipo de aire acondicionado	Cuarto	Placa aire acondicionado	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 2400 con tapa ciega en pared.
P4-AU-PA-03	Medidor de tensión para equipo de aire acondicionado	Cuarto	Placa aire acondicionado	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 2400 con tapa ciega en pared.

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA DE PEREIRA  
EDIFICIO MÓDULO INTERDISCIPLINARIO**

P4-AU-PA-04	Medidor de tensión para equipo de aire acondicionado	Cuarto	Placa aire acondicionado	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 2400 con tapa ciega en pared.
P5-AU-UP-01	Salida para UPS. NO contiene controlador. Para acoplar al dispositivo de control remoto de la UPS. Preferiblemente protocolo BacNet	Quinto	Disponible	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 4"x4" con tapa ciega y suplemento, en pared, h=30 cms. Se debe, además, llevar un tubo EMT de 1" hasta 0 metros del elemento a controlar (UPS)
P5-AU-PA-01	Medidor de tensión para equipo de aire acondicionado	Quinto	Placa aire acondicionado	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 2400 con tapa ciega en pared.
P5-AU-PA-02	Medidor de tensión para equipo de aire acondicionado	Quinto	Placa aire acondicionado	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 2400 con tapa ciega en pared.
P5-AU-PA-03	Medidor de tensión para equipo de aire acondicionado	Quinto	Placa aire acondicionado	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 2400 con tapa ciega en pared.
P5-AU-PA-04	Medidor de tensión para equipo de aire acondicionado	Quinto	Placa aire acondicionado	Cuarto de Control (primer piso)	STP de 2 pares	Caja 2400 con tapa ciega en pared.

**Medida y forma de pago:** La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, incluye accesorios y sistema de fijación con abrazaderas metálicas. Se deberá considerar todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución.

## 16 EXTERIORES

### 16,01 Empradización zonas verdes

m2

#### DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la plantación de grama sobre taludes de terraplenes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el Interventor. El trabajo incluye, además, la conservación de las áreas empradizadas hasta el recibo definitivo de los trabajos.

La empradización podrá efectuarse con bloques de césped, con tierra orgánica y semillas. Las características, en cada caso, serán las siguientes:

Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares y provendrán de un prado aceptado por el Interventor, localizado fuera del proyecto a no ser que se hayan obtenido del descapote durante las operaciones de la excavación de la explanación descritas en el presente documento.

Los bloques deberán tener las raíces del pasto sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.

El Interventor sólo autorizará la empradización si la superficie por empradizar presenta la uniformidad requerida para garantizar el éxito del trabajo.

Si la superficie presenta irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo prescrito en las unidades de obra correspondientes, el Constructor hará las correcciones previas, a satisfacción del Interventor.

Sobre la superficie preparada se aplicará abono del tipo y en la cantidad que lo indiquen los documentos del proyecto y, a continuación, se extenderán los bloques de césped haciéndolos casar en la mejor forma posible, evitando traslapos y vacíos y buscando que los extremos del área empradizada empalmen armónicamente con el terreno natural adyacente.

En las uniones de los bloques, se colocará tierra orgánica. Una vez plantada la superficie, se deberá regar de manera abundante y en lo sucesivo diariamente y se apisonará con frecuencia con un cilindro manual, con el fin de emparejarla y detectar las irregularidades, las cuales deberán ser corregidas a satisfacción del Interventor.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida de la empradización será el metro cuadrado (m2), aproximado al entero, de área empradizada de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto, a plena satisfacción del Interventor. La medida se hará en proyección real, descontando los vacíos que se dejen entre los bloques, esto quiere decir que el pasto deberá ser sembrado pegando bloque con bloque.

No se incluirán en la medida áreas empradizadas por fuera de los límites autorizados por el Interventor.

El pago de la empradización se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo

ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de preparación de la superficie existente, salvo que dicha labor forme parte de otra partida de trabajo del mismo contrato; el suministro y colocación del prado; la compactación de la superficie, el riego y poda periódicos del área empedrada; el suministro y aplicación de fertilizantes, insecticidas y demás materiales requeridos para la conservación del área empedrada; los desperdicios y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

<b>16,02</b>	<b>Adoquin rectangular en concreto de Indural color jaspeado (amarillo) de 6x10x20, incluye suministro de arena para cama y para sello y base de afirmado e= 10 cm</b>	<b>m2</b>
<b>16,03</b>	<b>Adoquín en concreto rectangular ADOP-A de Indural gris entramado en escalera incluye arena y base de afirmado e= 10 cm</b>	<b>m2</b>

Este trabajo consiste en la construcción de pavimento en adoquín tipo Indural o equivalente en los exteriores demarcados en los planos arquitectónicos respectivos.

Sobre la superficie de terreno natural o conformado, se coloca una capa de arena, la colocación, compactación y confinamiento de adoquines de concreto y el sello del pavimento, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto.

### **Generalidades**

#### **(a) Confinamiento**

Los pavimentos de adoquines deberán tener una estructura de confinamiento que impida su desplazamiento lateral a causa del empuje del tránsito vehicular.

Las estructuras de confinamiento deberán rodear completamente el área pavimentada y deberán penetrar, por lo menos, quince centímetros (15 cm) en la capa de base que se encuentre bajo la capa de arena y su nivel superior cubrirá, como mínimo, la mitad del espesor del adoquín después de compactado.

#### **(b) Limitaciones en la ejecución**

Ninguna de las operaciones que forman parte de la construcción del pavimento de adoquines se realizará en momento de lluvia. Si la capa de arena que sirve de apoyo a los adoquines ha soportado lluvia o agua de escorrentía, deberá ser levantada y reemplazada por una arena suelta de humedad baja y uniforme.

Si se tenían adoquines colocados sin compactar ni sellar, el Supervisor investigará si el agua ha producido erosión de la arena por debajo de las juntas y, en caso de que ello haya sucedido, el Constructor deberá retirar los adoquines y la capa de arena y repetir el trabajo, a su costo.

(c) Apertura al tránsito

El tránsito automotor no se permitirá hasta que el pavimento haya recibido la compactación final y esté completamente confinado.

(d) Cierre del tránsito

Deberá colocarse una apropiada señalización en los desvíos considerados en el proyecto. Estos desvíos no deberán pasar por lugares donde se ubican centros de salud, zonas de derrumbes, etc.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

(e) Conservación

Durante un lapso de cuanto menos dos (2) semanas, se dejará un sobrante de arena esparcido sobre el pavimento terminado, de manera que el tránsito y las posibles lluvias ayuden a acomodar la arena en las juntas.

No se permitirá lavar el pavimento con chorro de agua a presión, ni recién terminada su construcción, ni posteriormente.

## Materiales

Se utilizarán los siguientes materiales:

(a) Arena para capa de soporte

La arena utilizada para la capa de apoyo de los adoquines, será de origen aluvial, sin trituración, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. Deberá, además, satisfacer los siguientes requisitos:

(1) Granulometría

La arena por emplear deberá ajustarse a la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (N° 4)	90 – 100
2,36 mm (N° 8)	75 – 100
1,18 mm (N° 16)	50 – 95
600 $\cdot$ m (N° 30)	25 – 60
300 $\cdot$ m (N° 50)	10 – 30
150 $\cdot$ m (N° 100)	0 – 15
75 $\cdot$ m (N° 200)	0 – 5

(2) Limpieza

El equivalente de arena, medido según la norma MTC E 114, deberá ser, cuando menos, de sesenta por ciento (60%).

Descarga de arena: Antes de ser descargada la arena, esta tendrá que estar humedecida. Además, esta actividad deberá ser realizada en las primeras horas de la mañana, de modo tal que el polvo no afecte las principales actividades humanas.

(b) Adoquines

Los adoquines deberán cumplir los requisitos establecidos por la norma ITINTEC. Su espesor será el previsto en los documentos del proyecto. Su resistencia a la compresión debe ser la que señale el Proyecto. Su microtextura debe ser capaz de proporcionar una Superficie lisa y resistente al desgaste.

(c) Arena para sello

La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, materia orgánica y otras sustancias objetables. Su granulometría se ajustará a los siguientes límites:

Tamiz	Porcentaje que pasa
2,36 mm (N° 8)	100
1,18 mm (N° 16)	90 – 100
600 µm (N° 30)	60 – 90
300 µm (N° 50)	30 – 60
150 µm (N° 100)	5 – 30
75 µm (N° 200)	0 – 5

Todos los materiales a utilizarse en la obra deben estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

## Equipo

Básicamente, el equipo necesario para la ejecución de los trabajos consistirá de elementos para el transporte ordenado de los adoquines que impida la alteración de calidad de las piezas, vehículos para el transporte de la arena, una vibrocompactadora de placa y herramientas manuales como rieles, reglas, enrasadoras, palas, cepillos, etc. Fundamentalmente deberán tener la aprobación de la Supervisión para su utilización y en cantidad suficiente para el cumplimiento a cabalidad de las Especificaciones dentro del Cronograma aprobado.

## Requerimientos de Construcción

### Generalidades

(a) Preparación de la superficie existente

La capa de arena de soporte de los adoquines no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Supervisor.

Todas las irregularidades que excedan los límites que acepta la especificación correspondiente a dicha unidad de obra, se deberá corregir de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Supervisor.

(b) Colocación y nivelación de la capa de arena

La arena se colocará seca y en un espesor uniforme tal que, una vez nivelado el pavimento, la capa de arena tenga un espesor entre treinta y cuarenta milímetros (30mm-40mm).

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación antes de colocar los adoquines, se someterá a la acción repetida de un rastrillo para devolverle su carácter suelto y se enrasará de nuevo.

La capa de arena deberá irse extendiendo coordinadamente con la colocación de los adoquines, de manera que ella no quede expuesta al término de la jornada de trabajo.

(c) Colocación de los adoquines

Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena nivelada, al tope unos con otros, de manera que generen juntas que no excedan de tres milímetros (3mm).

La colocación seguirá un patrón uniforme, evitándose desplazamientos de los ya colocados, el cual se controlará con hilos para asegurar su alineamiento transversal y longitudinal. Si los adoquines son rectangulares con relación largo/ancho de 2/1, el patrón de colocación será de espina de pescado, dispuesto en cualquier ángulo sobre la superficie, patrón que se seguirá de manera continua, sin necesidad de alterar su rumbo al doblar esquinas o seguir trazados curvos. Si los adoquines se colocan en hileras, deberán cambiar de orientación para respetar la perpendicularidad a la dirección preferencial de circulación.

Los adoquines de otras formas se tratarán de colocar en hileras perpendiculares a la dirección preferencial de circulación, pero sin cambiarles el sentido al doblar esquinas o seguir trazados curvos.

Los adoquines no se nivelarán individualmente, pero sí se podrán ajustar horizontalmente para conservar el alineamiento.

Para zonas en pendiente, la colocación de los adoquines se hará preferiblemente de abajo hacia arriba.

(d) Ajustes

Una vez colocados los adoquines enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán ajustes en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de drenaje o de confinamiento.

Estos ajustes se harán, preferiblemente, partiendo adoquines en piezas con la forma necesaria. Los ajustes cuya área sea inferior a la cuarta parte del tamaño de un adoquín, se harán, después de la compactación final, empleando un mortero compuesto por una (1) parte de cemento, cuatro (4) de arena y poca agua.

## Compactación

### (a) Compactación Inicial

Una vez terminados los ajustes con piezas partidas, se procederá a la compactación inicial de la capa de adoquines, mediante la pasada de una vibrocompactadora de placa, cuando menos dos (2) veces en direcciones perpendiculares.

El área adoquinada se compactará hasta un metro (1 m) del borde del avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar la jornada de trabajo, los adoquines tendrán que haber recibido, al menos, la compactación inicial, excepto en la franja de un metro (1 m) recién descrita. Todos los adoquines que resulten partidos durante este proceso deberán ser extraídos y reemplazados por el Constructor, a su costo.

### (b) Compactación Final y Sello de Juntas

Inmediatamente después de la compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie en una cantidad equivalente a una capa de tres milímetros (3 mm) de espesor y se barrerá repetidamente y en distintas direcciones, con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. En el momento de su aplicación, la arena deberá encontrarse lo suficientemente seca para penetrar con facilidad por las juntas.

Simultáneamente, se aplicará la compactación final, durante la cual cada punto del pavimento deberá recibir al menos cuatro (4) pasadas del equipo, preferiblemente desde distintas direcciones.

Si el Supervisor lo considera conveniente, la compactación se completará con el paso de un rodillo neumático o uno liso de rodillos pequeños, con el fin de reducir las deformaciones posteriores del pavimento.

No se permitirá el tráfico de vehículo hasta que la compactación final y el sello de juntas haya sido efectuado a satisfacción del Supervisor.

## Aceptación de los Trabajos

### (a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Exigir la correcta aplicación del método de trabajo adoptado y aprobado.
- Realizar medidas para levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie

(b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

(1) Calidad de la arena

De cada procedencia de las arenas empleadas en la capa de soporte y en el sello y para cualquier volumen previsto, el Supervisor tomará cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- La plasticidad.
- El equivalente de arena.

Durante la etapa de producción, se realizarán las siguientes verificaciones de calidad:

- Determinación de la granulometría, por lo menos una (1) vez por día.
- Determinación de la plasticidad, por lo menos una (1) vez por día.
- Determinación del equivalente de arena, como mínimo una (1) vez a la semana (sólo para la arena de la capa de soporte).

Los resultados de estas pruebas deben satisfacer los requisitos de la presente especificación, o de lo contrario el Supervisor rechazará aquellos materiales que resulten inadecuados.

## (2) Calidad del Adoquín

### a) Aspecto:

Deben presentar un aspecto compacto, sin fisuras, ni descascaramiento, saltaduras o cualquier otra irregularidad que pueda interferir con su correcta colocación. Sus aristas deben ser lisas y regulares en toda su longitud.

### b) Tolerancia dimensional:

Las medidas de largo y ancho de los adoquines no deben variar en más de 2 mm con respecto a las medidas nominales fijadas por el fabricante. El espesor debe estar comprendido dentro de  $-2$  mm y  $+ 5$  mm del espesor nominal.

### c) Peso Unitario:

El peso unitario de los adoquines, secados al horno, no debe ser inferior a  $2200 \text{ kg} / \text{m}^3$ .

### d) Resistencia a la compresión:

Se definen dos niveles de resistencias características a la compresión:  $350$  y  $450 \text{ kgf/cm}^2$ . La selección de resistencia se hará conforme al diseño del pavimento.

### e) Absorción:

El porcentaje máximo de absorción debe ser  $7\%$  como promedio y de  $8\%$  en adoquines individuales.

## (3) Calidad del producto terminado

El pavimento terminado deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Supervisor.

La cota de cualquier punto del pavimento terminado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada. Además, la superficie del pavimento terminado no podrá presentar irregularidades mayores de diez milímetros (10 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), en cualquier punto que escoja el Supervisor, el cual no podrá estar afectado por un cambio de pendiente.

En resumen el Supervisor emitirá un Informe escrito referente al cumplimiento de todos los trabajos, materiales, etc. señalados en las Especificaciones, sin que ello exima al Contratista, de su responsabilidad acerca del trabajo estipulado.

**MEDIDA Y PAGO.** La unidad de medida del pavimento de adoquines de concreto será el metro cuadrado ( $\text{m}^2$ ), colocado y terminado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Supervisor.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Supervisor. No se incluirá en la medida ningún área por fuera de estos límites.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato y por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales, así como los costos de explotación, clasificación, cargues, transportes, desperdicios, almacenamiento y colocación de la arena para capa de soporte y arena para el sello conforme lo exige esta especificación.

También, deberá cubrir todos los costos de los adoquines, incluyendo su cargue, base de afirmado de espesor 10 cm, transportes, descargas, desperdicios, almacenamiento, colocación y compactación de ellos; las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por dicho concepto.

**16,04 Adoquín ecológico (GRAMOQUIN) en concreto 42kg/cm<sup>2</sup>  
incluye afirmado e= 10 cm m<sup>2</sup>**

Descripción y método

El Contratista seguirá todos los parámetros descritos en el ítem anterior de adoquinando sobre arena pero suministrara y utilizará adoquín ecológico perforado con huecos de 8 cm de diámetro el cual llenará con tierra negra.

La estructura para este tipo de senderos será el indicado en los planos.

ESTRUCTURA ADOQUÍN ECOLOGICO

- geotextil
- Adoquín ecológico
- Perforaciones diámetro mínimo 8 cm

Estructura según estudio de suelos o el Contratista realizará todos los ensayos exigidos para adoquines, según los requerimientos de la Interventoría de tal forma que se garantice la calidad de los elementos suministrados.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de adoquinado medido y aprobado por la Interventoría, el valor de este ítem incluirá todas las labores anteriormente descritas, adoquinado, compactación de adoquín, sello, geotextil, base de afirmado e= 10 cm,

suministro de materiales, equipos, herramientas, ensayos, mano de obra etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

**16,05 Bordillo en concreto reforzado**

**m**

Comprende la construcción de los bordillos que conforman el confinamiento de los andenes en adoquín de color gris y jaspeado en la zona circulación según el proyecto arquitectónico, serán construidos en concreto de 21 Mpa, con acabado liso.

Incluye la colocación del refuerzo en varilla 3/8" 42 Mpa (2) unidades longitudinales y flejes en 1/4" cada 0.20m.

Se construirán como dilatadores de las áreas con acabado en adoquín.

El acabado será liso y rebordeado en las esquinas.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se hará con los precios estipulados en el contrato, por toda la obra ejecutada de acuerdo a estas especificaciones y aceptada a satisfacción por la interventoría, los precios unitarios deberán cubrir todos los costos relacionados con los trabajos especificados, el precio incluye: Refuerzos, concreto, formaletas, herramientas, mano de obra y seguridad industrial, excavación, afirmado para base y demás recursos directos e indirectos para su correcta ejecución.

**16,06 Gradas en concreto**

**m**

Se refiere este ítem a los elementos en concreto que confinan transversalmente el adoquín en el área de circulación entre bloque norte y bloque sur.

Se construirá en concreto de 210 Kg/m<sup>2</sup> reforzadas con malla electrosoldada de 5,5mm de 15x15 con un desarrollo de 45 cm y espesor de 10 cm. Deberá llevar una base en afirmado compactado de 10 cm que se pagara en el ítem correspondiente.

**MEDIDA Y PAGO.** El pago se hará con los precios estipulados en el contrato, por toda la obra ejecutada de acuerdo a estas especificaciones y aceptada a satisfacción por la interventoría, los precios unitarios deberán cubrir todos los costos relacionados con los trabajos especificados, el precio incluye: Refuerzos, concreto, malla electrosoldada, formaletas, herramientas, mano de obra y seguridad industrial.

**16,07 Muro tipo Split de Indural 20 x 20 x 20 cm , 3 hiladas incluye refuerzo, cimentación, hidrófugo 2 caras**

**m**

Se refiere a la construcción de muros bajos con bloque tipo Split de indural a 3 hiladas con medidas aproximadas a 20x20x40 cm, o equivalente en especificación aunque de color idéntico, con los cuales se construirán los muros definidos en el proyecto arquitectónico respectivo.

En muros de mampostería estructural, después de pegar los bloques o ladrillos, se procede a revitar las pegas en ambas caras del muro, a limpiar las celdas que se van a rellenar.

Se procede a la instalación del refuerzo vertical una No 2 cada 1.20 con una separación máxima de 0.60 m, se va poniendo en las hiladas correspondientes a medida que avanza la pega. El refuerzo vertical debe quedar separado a lo menos cinco milímetros (0.005 m) de la cara interior del bloque, procurando que mantenga el contacto con la dovela de traslapo.

Puesto el refuerzo vertical y endurecido el mortero de pega, se procede a rellenar las celdas de acuerdo con lo previsto en el diseño grouting de 17.5 Mpa. Se llenaran solamente las celdas que tienen el acero de refuerzo.

El relleno se hace por tramos de 1.20 m de altura, compactándolo por vibración con varilla lisa; después de una hora se puede continuar con el relleno hasta completar la altura del muro, de preferencia en el transcurso del mismo día. La relación agua-cemento del concreto de relleno no debe ser mayor de 0,50.

El relleno de las celdas de un muro no debe hacerse antes de uno o dos días de haber sido levantado el muro, una vez haya endurecido el mortero de pega.

Se debe evitar cualquier golpe o tensión sobre los muros durante su construcción y durante el fraguado del concreto de relleno de las celdas.

Se requiere juntas de control en: Intersección de muros trabados, cambios de altura, cambios de rigidez, puntos de aplicación de cargas concentradas, asentamientos diferenciales, muros de más de cuatro metros (4.00 m) de longitud y en aberturas para puertas y ventanas.

Las juntas de control son las encargadas de absorber los movimientos de cada una de las unidades de muro, de forma que no se causen entre sí esfuerzos que los lleven a fracturarse, por tanto se deben llenar con un material elástico. A cada lado de las juntas se deberá instalar la varilla No 3.

La cimentación será en concreto de 21 Mpa con sección de 30 x 25 cm y un refuerzo de 4 varillas de ½" con flejes de 3/8" cada 12 cm.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida será en metros lineales con aproximación de un decimal, y aceptado por la Interventoría.

El precio debe incluir todos los costos de materiales incluido el acero de refuerzo de dovela y de la viga de cimentación, bloques enteros, medios, de remate, mortero de pega, concreto para grouting, mano de obra, aditivos, hidrófugo por las dos caras, excavación, llenos, herramienta menor, aseo y demás recursos para la correcta ejecución de la actividad.

**16,08 Alfajía en concreto de 21 Mpa para remate muros, incluye Refuerzo m**

Se refiere este Ítem al suministro de materiales, equipo y mano de obra necesaria para ejecutar los elementos de concreto que sirven de remate superior a los muros exteriores bajos, tal como se indica en los planos.

El refuerzo será con 4 varillas de 9 mm y flejes de 5 mm cada 20 cm. El concreto será vaciado para el

cual deberá previamente armarse una formaleta perfectamente nivelada y cepillada con altura de 10 cm, y ancho de 0.4 m. la alfajía tendrá una pendiente aproximada del 10% con filos bien rematados en la parte inferior llevará una corta gotera de por lo menos 1 cm de ancho.

Las alfajías serán a dos aguas tal como figura en los cortes de planos estructurales.

### Materiales

Se usara concreto impermeabilizado de 21 Mpa.

### Ejecución

Se ejecutaran siguiendo estrictamente las dimensiones y formas indicadas en los planos. Las alfajías deberán fundirse en sitio y según las características del proyecto por tramos completos a fin de evitar en lo posible juntas de construcción con el refuerzo solicitado en planos. Solamente se prefabricara los elementos verticales, que servirán de formaleta para fundir los horizontales. Todas las alfajías llevaran corta gotera. El acabado de la superficie será pulido con llana metálica, esmaltada, pendiente de más o menos 2% y libre de hormigueros.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara por metro lineal para cada uno de los diferentes tipos que aparezcan en los planos.

El precio unitario debe incluir el acero de refuerzo requerido para su ejecución.

Alfajía en concreto para muros bajos exteriores 0.30 a 0.40 m.

En el precio se incluirán los costos de concretos, formaletas, aditivos, andamios, mano de obra, molduras, acero de refuerzo, desmoldantes y demás recursos para la correcta ejecución.

## **17 OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### **17,01 Aseo general**

**Un**

#### DESCRIPCION

Trata este ítem de las normas generales para la protección, conservación y limpieza de las obras las cuales debe seguir el constructor durante la ejecución del proyecto.

El constructor tendrá la obligación de usar procedimientos adecuados de construcción y de protección contra cualquier daño o deterioro que pueda afectar su calidad, estabilidad y acabado, inclusive en aquellas zonas que durante la construcción permanezcan presentando servicio público.

La limpieza y arreglo de las zonas deberá hacerse a medida que se adelanten las obras; comprende la remoción de todos los elementos usados en la construcción, inclusive materiales sobrantes, formaletas, soporte y similares.

Las áreas adyacentes a la obra se deberán conformar de tal modo que sus superficies quedan bien drenadas.

Después de la ejecución y aceptación para el pago será responsabilidad del constructor conservar todas las obras objeto del contrato hasta su recibo final. Dicha responsabilidad se extenderá a los daños o desgastes atribuibles al clima u otras causas naturales, tales como: Cambios de temperatura, lluvias o corrientes de agua y los producidos por los usuarios en aquellos proyectos que permanecen o se dan al servicio público durante la ejecución del contrato.

El constructor durante la obra, deberá recoger y disponer de cualquier material sobrante, basuras, formaletas, canecas y demás despojos, retirar, campamentos, equipos y herramientas, dejando el lugar de la obra en perfecto estado de aseo, evitando todo tipo de contaminación ambiental y a entera satisfacción de la Interventoría y comité técnico de Infraestructura. Antes del recibo final para la liquidación del Contrato, el constructor deberá efectuar la limpieza general de todas las obras construidas, las zonas laterales de las vías y de las zonas adyacentes.

La satisfactoria ejecución de estos trabajos será condición para el recibo final de las obras. Todos los trabajos de conservación y reparación deben ser ejecutados oportunamente y de acuerdo con los procedimientos aceptados por el Interventor, de tal manera que la obra cumpla con los requisitos del contrato.

El Interventor podrá retener el pago por obra aceptada hasta cuando el constructor haya cumplido con su obligación de limpiar y arreglar las zonas.

Los costos de todas las reparaciones de daños o desgastes atribuibles a acciones o negligencia del constructor o deficiente calidad o mala ejecución de las obras, a juicio de la Interventoría, correrán por cuenta del constructor.

**MEDIDA Y PAGO.** Se pagara la unidad (UN) de obra ejecutada la cual involucra el aseo permanente de todas y cada una de las actividades ejecutadas según alcance del contrato. Permanente se refiere desde el inicio y hasta el recibo definitivo de la obra. En el precio se incluirán todos los costos de materiales, implementos de aseo, herramientas, elementos como basureros, mano de obra. El aseo general de la obra, deberá ser durante todo el transcurso de la obra, es decir, un aseo y limpieza permanente hasta la entrega final de la obra.