



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ÁREA: INSTALACIONES INTERNAS Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**

**TRABAJO DE GRADO:
CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA ELÉCTRICO INTELIGENTE EN LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA FLOR DEL CAMPO COMO CONTRIBUCIÓN A
MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE ESTA COMUNIDAD Y SECTORES
ALEDAÑOS**

**Autor:
Erick Ricardo Palomino Díaz
T00014369**

2010



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ÁREA: INSTALACIONES INTERNAS Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**

TRABAJO DE GRADO:

**CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA ELÉCTRICO INTELIGENTE EN LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA FLOR DEL CAMPO COMO CONTRIBUCIÓN A
MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE ESTA COMUNIDAD Y SECTORES
ALEDAÑOS**

**Autor:
Erick Ricardo Palomino Díaz
T00014369**

**Dirigida por:
Ing. Enrique Vanegas Casadiego**

2010

INDICE GENERAL

INTRODUCCION

OBJETIVOS

1. EDUCACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGIAS
 - 1.1 La educación como un factor de Desarrollo Humano
 - 1.2 La necesidad de un nuevo y distinto discurso pedagógico sobre las nuevas tecnologías
 - 1.3 Descripción del problema
 - 1.4 Justificación
2. MEMORIA DESCRIPTIVA.
3. MEMORIAS DE CÁLCULO.
 - 3.1 Calculo de carga y conductores.
 - 3.2 Memoria de cálculo iluminación.
 - 3.3 Memoria de cálculo Apantallamiento eléctrico.
 - 3.4 Evaluación de riesgos para Sistema contra rayos.
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
 - 4.1 Especificaciones de construcción del sistema eléctrico.
 - 4.2 Especificaciones de construcción del sistema de voz y datos.
5. CAMBIOS AL SISTEMA ELÉCTRICO DEBIDO NORMATIVIDAD ELÉCTRICA.
6. ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN (MEMORIAS FOTOGRÁFICAS)

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Cantidades de Obra (Relación de material eléctrico utilizado en el proyecto).

ANEXO B: Plano de cuadro de cargas de tableros de distribución local utilizados en el proyecto.

ANEXO C: Planos Records del sistema eléctrico del proyecto.

INTRODUCCION

Por medio de este trabajo de grado se pretende realizar una labor social en el ejercicio de mi profesión para el proyecto de construcción de la infraestructura educativa FLOR DEL CAMPO. El proyecto consiste en construir el sistema eléctrico y de telecomunicaciones del complejo educativo, orientar la experiencia en los beneficios que obtiene la comunidad y la responsabilidad que tiene el profesional de hoy en el desarrollo de proyectos que están destinados a beneficiar a la población más vulnerable de este país.

Este proyecto es de trascendental importancia para la comunidad de Flor Del Campo, porque les brinda a muchos niños, jóvenes y adultos, la oportunidad de recibir educación de calidad y hacer parte de un proceso de reconstrucción social que contribuya con el desarrollo de este país. Además se lograría reducir en parte con la problemática de vandalismo, desempleo, violencia etc. Este colegio será de mucha importancia para toda la comunidad ya que no solo abrirá sus puertas a un CERES en horario nocturno, lo que será de gran utilidad para las personas que ya culminaron sus estudios de secundaria y desean abrirse paso a una carrera profesional o técnica para ser más competitivos y tener mejores oportunidades de empleo.

En la construcción de este proyecto se brindaron muchas oportunidades de empleo a la comunidad, incluyendo al grupo trabajadores eléctricos, personas capacitadas por el SENA, y la mano de obra no calificada encargada de realizar las labores de excavaciones e instalación de tubería PVC para canalizaciones eléctricas. Dentro del proceso de construcción se le brindo la oportunidad a la personas de mano de obra no calificada, de aprender con los oficiales calificados en instalaciones eléctricas, como se realizan los procesos de cableado eléctrico, instalación de salidas eléctricas como tomacorrientes, lámparas, interruptores y otro tipo de instalaciones eléctricas. Todo esto con la debida orientación de cómo se debe manipular los sistemas eléctricos por parte de los oficiales eléctricos y el ingeniero residente de la obra.

Para mí como profesional es de vital importancia participar en proyectos de este tipo ya que me permite desarrollar los conocimientos adquiridos en mi universidad, forjar mi ética profesional en el desarrollo del proyecto cumpliendo a cabalidad todos los requisitos que tiene un proyecto de este tipo, entre ellos el cumplimiento de la normatividad de que rige los sistemas eléctricos y las especificaciones de construcción. Y que a manera personal es importante

porque me hace ser cómplice del desarrollo educativo de nuestra región y de nuestro país.

Con la construcción de este sistema eléctrico y de telecomunicaciones se pretende entregar a la comunidad un colegio con un sistema eléctrico seguro garantizado por una inspección RETIE a través de una empresa autorizada que certifique la correcta instalación del sistema eléctrico del proyecto, innovador por el fácil manejo del mismo y un sistema de telecomunicaciones que le permitirá a la comunidad estudiantil conectarse con el mundo, aprender de otras culturas, idiomas y acceder a bases de datos más amplias en todas las áreas para el desarrollo de sus conocimientos.

Este proyecto se financio principalmente con los recursos del Ministerio De Educación Nacional con una inversión superior a los 8.000 millones de pesos. La construcción estuvo a cargo del Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (FONADE), y se ejecutó en un área de 21.950 metros cuadrados, en un predio aportado por la Alcaldía de Cartagena en la Ciudadela Flor del Campo.

El Megacolegio tendrá el nombre de 'Clemente Manuel Zabala' y está dotado de 40 salones de clases, laboratorios de Química y Física, ludoteca, hemeroteca, sala de informática, biblioteca, aulas múltiples, también de arte y audiovisuales, salón infantil, enfermería, canchas múltiples y amplias zonas verdes y de recreación ¹.

Este proyecto tuvo dificultades en la ejecución de la totalidad del diseño tanto en la parte civil, arquitectónica, eléctrica y de telecomunicaciones, debido a razones a recortes en el presupuesto. Y en lo que me compete a mí como parte del equipo que realizo la parte eléctrica y de telecomunicaciones, se recorto de la parte contractual de las actividades a ejecutar, el suministro e instalación del sistema eléctrico de emergencia, la iluminación exterior, y en la parte de telecomunicaciones se recorto el circuito cerrado de televisión, el sistema electrónico de seguridad, el sistema de sonido y también el suministro e instalación de la planta telefónica, actividades que serán financiadas por el distrito de Cartagena de indias a través de un proceso licitatorio.

¹ Nota periodística publicada por el grupo de prensa de la Alcaldía Distrital en la página web de la Secretaria De Educación Distrital: www.sedcartagena.gov.co

A partir de la evaluación exhaustiva de los planos de diseño y de las cantidades de obra se pudo lograr la correcta instalación de los cuartos de distribución eléctrica, para que cumplieran con las normas de seguridad, se logro instalar a satisfacción todo el sistema eléctrico del proyecto como lo garantiza la interventoria y el inspector RETIE.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Construir un sistema eléctrico e inteligente en la Institución educativa Flor del Campo que contribuya a la obtención de una mejor calidad de vida en los niños, niñas y jóvenes de la comunidad flor del campo y demás sectores aledaños.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar un sistema eléctrico e inteligente de voz y datos mediante normas (RETIE, NTC 2050, NFPA 780 y otras), que permita a los niños, niñas y jóvenes de esta comunidad, acceder a bibliotecas virtuales, internet y salas de videos que contribuyan a la formación integral de estas personas y les proporcione calidad de vida.
- Construir una instalación eléctrica que garantice el cumplimiento de las normas establecidas por el RETIE, la NTC 2050 y ELECTRICARIBE, en aras de proteger la integridad física de las personas que manipulen dicho sistema y a los equipos eléctricos que hagan parte del sistema eléctrico construido.
- Desarrollar actividades de carácter formativas para sensibilizar y reflexionar sobre la importancia de la educación como un indicador del desarrollo humano con todos los actores del proceso enseñanza-aprendizaje en la institución educativa FLOR DEL CAMPO.

1. EDUCACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGIAS.

1.1 La Educación como un factor de Desarrollo Humano:

La literatura sobre el desarrollo tiene un importante porcentaje de reflexiones que consideran a la educación, como un factor de indispensable peso al momento de conciliar salidas para superar carencias individuales y sociales, para mejorar la calidad de vida y en definitiva superar la pobreza.

Mehta (2000), sostiene que la "Pobreza es hambre; Pobreza es falta de albergue, Pobreza es estar enfermo y no poder ver a un doctor; Pobreza es no poder ir al colegio, no saber leer, no poder hablar apropiadamente. Pobreza es no tener un trabajo, es temer por el futuro, viviendo un día a la vez. Pobreza es perder un hijo por una enfermedad causada por la mala calidad del agua. Pobreza es impotencia, falta de representación y libertad. La Pobreza tiene muchas facetas, cambiando de un sitio a otro y a través del tiempo".

Así mismo, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano (PNUD)², reconoce a éste como un "proceso conducente al mantenimiento y ampliación de las opciones de las personas en todas las esferas; estas opciones se crean y recrean con la expansión de las capacidades humanas y su aprovechamiento". El citado programa destaca que en todos los niveles del desarrollo, existen capacidades y opciones esenciales que permiten que todas las personas participen en la sociedad, contribuyan a ella y se desarrollen plenamente. Tales capacidades y opciones esenciales son: mantenerse vivo gozando de salud y de una vida larga; obtener conocimientos, comunicarse, participar en la vida de la comunidad y contar con los recursos necesarios para llevar una vida digna. Al no contar con estas capacidades y opciones esenciales, muchas otras oportunidades se vuelven inaccesibles.

Además de las anteriores, el PNUD enuncia otras capacidades y opciones que se consideran relevantes para el Desarrollo Humano, entre ellas cita: "la libertad política, económica, social y cultural; la disponibilidad de oportunidades con fines productivos o de creación; el respeto por sí mismo; el ejercicio pleno de los derechos humanos; y la conciencia de pertenecer a una comunidad".³

² El PNUD es una agencia de la ONU que publica desde 1990 y de forma anual el informe sobre Desarrollo Humano en el que se expresa la preocupación por explorar, con seriedad y profesionalismo, una amplia variedad de temas que influyen en el bienestar y la calidad de vida de la población.

³ *Ibíd.*

El IDH⁴ se concibe como un indicador comparable internacionalmente, se conforma con tres elementos básicos: la longevidad, que se mide a través de la esperanza de vida al nacer (su valor máximo es 85 años y el mínimo 25); el logro educacional, medido por la alfabetización de adultos (en la que 0 por ciento es el valor mínimo y 100 por ciento el máximo) y además, desde 1991, por el promedio de años de escolaridad observable en la tasa bruta de matriculación combinada (en el que 0 por ciento es el valor mínimo y 100 por ciento es el valor máximo); y el nivel de vida, medida mediante el PIB anual per cápita ajustado o paridad del poder adquisitivo en dólares, (en el cual el PIB real per cápita debería ser de 100 a 4000 dólares como mínimo y máximo respectivamente). La ponderación de estos tres elementos básicos permite establecer un valor en una escala lineal comprendida entre 0 y 1, en la que 0 es el mínimo y 1 es el máximo; esta escala indica la distancia socioeconómica que tiene que ser recorrida para alcanzar ciertas metas u objetivos deseables. En esta escala, los países que tienen un IDH inferior a 0.5, tienen un bajo nivel de Desarrollo Humano, aquellos cuyo IDH está comprendido entre 0.5 y 0.8, un nivel medio, y aquellos cuyo IDH es superior a 0.8, un nivel alto.

De ahí la necesidad de abordar la educación, en un sentido amplio, en un entorno tan cambiante e influido por los desarrollos científicos y de las tecnologías, en sociedades en una permanente articulación y paradojas entre lo global y la autonomía, en medio de tendencias y hechos de la transversalidad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad del conocimiento y la multiculturalidad; en contextos de postconflicto aún en medio del conflicto, es un asunto de responsabilidad pública, social y política de nuestros gobernantes.

En este sentido, tiende a postularse que la educación está en la base de cualquier estrategia de desarrollo y competitividad, tomando cada vez más fuerza por la influencia de las consideraciones de la sociedad de la sociedad actual como “sociedad del conocimiento” y por los requerimientos de un “mundo globalizado”. Se plantea que la educación, entre otros factores, puede tener una alta cuota de responsabilidad en la pobreza y su medición, una educación insuficiente contribuirá a la generación de las desigualdades y en consecuencia la definición de políticas públicas tendientes a su mejoramiento permitiría un paso hacia la reducción de la pobreza. No obstante, la educación, por sí sola no explica el fenómeno de la pobreza, ni es su causa, aunque de hecho existe una fuerte correlación entre un bajo nivel educativo y la pobreza (Salama y Valier, 1996).

⁴ Índice de desarrollo humano

En los estudios socioeconómicos, es reiterativo, no sólo a nivel nacional sino internacional, la importancia del capital humano en el desarrollo de una comunidad. Dos indicadores clave en cuanto a educación se refiere son: la tasa de alfabetismo y el número de años de educación alcanzado.

Romero (2006), encontró que la educación es la principal variable a la hora de explicar la diferencia entre los ingresos laborales de los trabajadores de las principales ciudades. Adicionalmente, el autor encontró para el caso particular de Cartagena, que entre el 2001 y el 2004 los trabajadores presentaron los más bajos retornos a la educación. Es decir, que el incremento en el ingreso por cada año adicional de estudio fue inferior para los trabajadores cartageneros con respecto a los trabajadores de las demás ciudades del país.⁵

Según el censo de 2005, la tasa de alfabetismo para los habitantes mayores de cinco años del área urbana de Cartagena es del 91.8%, siendo la tercera más baja entre las áreas metropolitanas, superada sólo por Montería y Medellín. Mientras tanto, en Bucaramanga y Manizales el 95.4% de las personas mayores de 5 años saben leer y escribir.

En cuanto a los años de escolaridad, el promedio de las trece áreas metropolitanas para el período 2001-2004 es de 8.3 años. Para el caso de Cartagena, aunque está por encima de la media con 8.5 años, es superada por tres ciudades más: Pasto (8.6), Barranquilla (8,8) y Bogotá (9,4).

1.2 La necesidad de un nuevo y distinto discurso pedagógico sobre las nuevas tecnologías:

El discurso hegemónico actual en torno a las nuevas tecnologías (redes de ordenadores, satélites, televisión por cable, multimedia, telefonía móvil, videoconferencia,...) afirma que la presencia de éstas en cualquier actividad humana -en la economía, en el tiempo imparable y que su utilización está provocando el cambio y mejora del conjunto de la sociedad y en consecuencia de la calidad de vida de los ciudadanos. Hasta tal punto él en un nuevo periodo o etapa de la civilización humana: la llamada sociedad del conocimiento o de la información.

⁵ Adicionalmente, Romero (2006) menciona que: "... Cartagena y Barranquilla, las ciudades que en promedio, se caracterizan por las menores tasas de retorno a la educación, aumentarían su ingreso laboral, como máximo, en 5% y 6% respectivamente si la escolaridad promedio de sus ocupados aumentara en un año, y lograrían una situación comparable a Bogotá. Sin embargo, este efecto en la ciudad de Bogotá alcanzaría retornos cercanos al 10%".

Sería ingenuo no reconocer que los beneficios económicos, sociales y culturales de las nuevas tecnologías, para quienes las utilizan, son innegables. Rechazarlas o cuestionarlas sin más significaría mantener una posición ludita o tecnofóbica. Quienes mantienen posiciones de esta naturaleza adoptan más bien una actitud conservadora provocada muchas veces por la ignorancia y el miedo, utilizándose argumentos más de naturaleza emotiva que racional. Pero este es un posicionamiento que no trasciende más allá de las esferas individuales y de grupos de fundamentalismo ideológico.

Finalmente, cabe resalta que en una sociedad como la nuestra que se proclama democrática la exclusión o marginación de cualquier grupo social es un fenómeno que intrínsecamente es contradictorio con el propio concepto de democracia y de justicia social. El contexto sociocultural representado por la hegemonía de la tecnología en nuestra sociedad (saturación de información, mercantilización de la información, la cultura como espectáculo) requieren replantear las metas y naturaleza de la educación potenciando el aprender a aprender y el saber buscar, seleccionar, elaborar y difundir información a través de cualquier lenguaje y tecnología de la comunicación.

1.3 Descripción del problema

Los procesos de industrialización, globalización y los conflictos internos en cada uno de los países han llevado a que un número cada vez más grande de personas estén viviendo en las zonas urbanas.

Cartagena, con una población aproximada en 2005 de 1.030.149 habitantes según el DANE, es una ciudad en la cual el 49% de sus habitantes manifiesta sentirse pobre.⁶ Para los ciudadanos de Cartagena, las prioridades en las cuales deberían concentrarse los esfuerzos de la Administración Distrital están estrechamente relacionadas con la disminución de la pobreza: de un listado de posibilidades, los cartageneros seleccionaron a la educación, el empleo, la salud y explícitamente la pobreza como los aspectos que requieren mayor atención.

Flor del Campo, es una comunidad habitada por muchas de las familias que vivían en alto riesgo en las faldas de La Popa, y damnificados por el invierno. Paradójicamente, el FONDO FINANCIERO DE PROYECTOS DE DESARROLLO-FONADE, argumenta que la ciudadela dispone de todos los servicios básicos de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, vías conformadas, construcción de sardineles, cunetas y andenes en concreto; Mientras que la comunidad sostiene que la realidad es distinta según lo publicado por el periódico el Universal de fecha 7 de Mayo de 2009, en su titular: “Nuestra Vida Aquí no es digna”, toda vez que las casas sólo tienen un cuarto (en el que duermen hasta 10 personas), un baño, sala comedor y un patio sin divisiones, lo cual ha comenzado a deteriorar las relaciones entre vecinos porque se pelean el uso de los espacios. Manifiestan además, falta de agua potable, zonas de recreación, parques, mal estado de las vías, los sifones y desagües de los baños, lavaplatos e inodoros, salen gusanos blancos; generando olores muy desagradables, aumentando la probabilidad de adquirir enfermedades infecto-contagiosas.

En Flor del Campo viven personas que fueron reubicadas de barrios como 9 de Abril, La María, San Francisco, Santa Rita, La Paz, Hábitat 89, entre otros, por estar en una situación de alto riesgo. De condición socioeconómica baja, por los cuales los niños, niñas y adolescentes tienden a temprana edad incursionar en una economía informal para coadyuvar con el sustento del hogar. Situación esta que forzosamente los obliga a separa de las aulas de clases.

⁶ Resultado de la Encuesta de Percepción Ciudadana 2005, contratada por el proyecto “Cartagena Cómo Vamos” con la firma encuestadora Ipsos – Napoleón Franco y aplicada a mayores de edad, de todos los estratos y de las tres localidades de la ciudad.

Dentro de las situaciones psicosociales reales del barrio se encuentran el bajo nivel educativo de los padres, agravado por la falta de ingresos, para el acompañamiento adecuado, desde la familia, en los aspectos nutricionales, económicos y afectivos que requieren los estudiantes para el aprovechamiento del proceso enseñanza – aprendizaje. Así mismo, Permanencia de la violencia intrafamiliar, falta de centros de educación, inadecuados e insuficientes espacios físicos para la cultura, la recreación y el deporte.

Finalmente cabe resaltar la falta de estímulo al personal docente por carencia de políticas nacionales y departamentales que eleven los niveles de satisfacción del personal docente, desde el punto de vista académico y económico.

Por todo lo anterior, la unidad investigativa y amparado en el principio de la responsabilidad social como un legado de las instituciones universitarias y en lo específico, La universidad Tecnológica de Bolívar, pretende desde el programa de Ingeniería Eléctrica construir un sistema eléctrico y el sistema de cableado estructurado del megacolegio flor del campo en aras a mejorar la calidad de vida y desarrollo humano de cientos de niños, niñas y jóvenes que podrían ser víctimas de la exclusión social. Siendo el sistema eléctrico un complemento moderno de la infraestructura arquitectónica que se construirá para esta comunidad.

1.4 Justificación

Las cifras de educación en Colombia, revelan los grandes retos que tiene el país en materia de educación: baja cobertura en secundaria y educación superior, deficientes resultados en las pruebas de calidad, poca oferta educativa de programas técnicos y tecnológicos, escasa participación de la población de estratos 1, 2 y 3 en los niveles de educación superior, entre otras dificultades, que han frenado las posibilidades de crecimiento económico en el largo plazo, y además han contribuido a excluir a un número importante de su población de las oportunidades de obtener ingresos más elevados que aseguren la satisfacción mínima de sus necesidades.

Desde esta óptica, el concepto de responsabilidad social se ha ido introduciendo gradualmente en las empresas por su importancia como generadoras de riqueza, empleo, innovación y como partes que constituyen un actor importante a la hora de pensar y promover estrategias que hagan viable la inversión social como desarrollo conjunto de nuestra sociedad. En un lugar igualmente importante y privilegiado se encuentran las universidades, como organizaciones que tienen en su esencia la formación de profesionales competentes que pueden responder de forma creativa a la mejora continua de nuestro tejido social.

En definitiva, la educación con calidad será el gran componente de la gestión administrativa, educando a niños y niñas, formando líderes con valores, creativos, participativos, con capacidad de enfrentarse a las exigencias del mundo laboral,

social y económico, capaces de dinamizar el progreso y desarrollo de su propia comunidad.

En tal sentido, se pretende a través de este proyecto elevar las condiciones de vida de quienes se denomina clases menos favorecidas o sectores marginados, e incentivar el desarrollo de habilidades y competencias en escenarios académicos aptos para el verdadero proceso de enseñanza-aprendizaje y de esta manera poder garantizar estilos de vida más dignas, construcción de proyectos de vida e infancias menos traumáticas en este tipo de comunidades.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 Objeto

La presente descripción comprende los alcances y las condiciones técnicas que deberán poseer las Instalaciones eléctricas y de comunicaciones a construir para el megacolegio “Flor del Campo”.

2.1.1 Localización

Localizado cerca de la carretera la Cordialidad, en los terrenos del barrio Flor del Campo, Cartagena (Bolívar).

2.2 Generalidades

El sistema eléctrico está dividido en los siguientes niveles de tensión:

- Tensión nivel 2 a 13,200 voltios suministrada por ELECTRICARIBE S.A. ESP, mediante acometida aérea hasta el transformador de poste o transformador de pedestal, los cuales deberán ser suministrado por el operador de red, como parte de los activos de conexión.
- Tensión nivel 1 a 208/120 VAC para alimentación de alumbrado, tomacorrientes y Equipos.

Tanto el diseño como la construcción del proyecto serán realizados en un todo de acuerdo a las siguientes normas:

- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE) RESOLUCIÓN 18 0466 DEL 2 DE ABRIL DE 2007.
- NORMA ICONTEC NTC 4552 PROTECCIÓN CONTRA RAYOS – PRINCIPIOS GENERALES.
- NORMA ICONTEC NTC 4595 PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE INSTALACIONES Y AMBIENTES ESCOLARES 1ª ACTUALIZACIÓN 30 AGOSTO 2006.
- NORMA ICONTEC NTC 2050 CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO (CEC) 1ª ACTUALIZACIÓN EDICIÓN 1998.
- NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE REDES AÉREAS Y SUBTERRÁNEAS DEL OPERADOR DE RED ELECTRICARIBE S.A. ESP.
- REGLAMENTO DE CONEXIÓN DE ELECTRICARIBE S.A. ESP.
- NTC 4353 - TELECOMUNICACIONES. CABLEADO ESTRUCTURADO. CABLEADO PARA TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS COMERCIALES. EDICIÓN 1997.
- MANUAL DE MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES – BICSI.

2.3 Consideraciones generales básicas de diseño

El proyecto eléctrico se desarrollará sobre los planos arquitectónicos de la firma MAZZANTI ARQUITECTOS LTDA, de acuerdo a los lineamientos establecidos por el ministerio de educación nacional.

El Proyecto FLOR DEL CAMPO ha sido diseñado para 1440 alumnos y estará dividido en los siguientes bloques:

- **Pre-escolar:** tres aulas de grado 0, tres aulas de grado 1, baños pre- escolar, ludoteca y zona de recreación exterior.
- **Básica primaria:** doce aulas para los grados 2 al 5, un laboratorio de ciencias, depósito, aula taller, baños primaria y zona de recreación exterior.
- **Ed. media:** seis aulas para los grados 10 y 11, laboratorio de física y química, depósitos, baños educación media, zona de recreación exterior.
- **Básica secundaria:** doce aulas para los grados 6 al 9, una aula taller, depósitos, baños básica primaria, zona de recreación exterior.
- **Cire**⁷: este bloque consta de módulos de biblioteca con espacios para consultas de catalogo general, área de trabajo en grupo, área de consulta, colección de referencia, hemeroteca, área de consulta informática, sala infantil y área administrativa, modulo bienestar estudiantil, modulo aula de arte, modulo de audiovisuales e informática y el modulo de aula múltiple que trae espacios para un aula, cocina, depósito, baños, cancha múltiple, campo de fútbol, dos tiendas escolares.
- **Servicios generales:** bodega –taller, almacén, equipos, basuras, dos baños personales, vestiere, portería, baño portería.

⁷Centro Integrado De Recursos Educativos

2.3.1 Características del servicio de energía en cada área

En el diseño de acuerdo con los equipos instalados se considerarán los siguientes tipos de carga de acuerdo a los requisitos de calidad de potencia y a sus condiciones de operación:

- Las cargas de alumbrado y tomacorrientes de uso general fueron alimentados sin respaldo de planta eléctrica de suplencia.
- Las cargas de tomacorrientes de uso regulado para aulas de cómputo, salas de profesores, laboratorios, biblioteca, oficinas administrativas, auditorio y aulas polivalentes fueron alimentados con respaldo de planta eléctrica de suplencia y su energía estará acondicionada por medio de reguladores electrónicos de energía. Posteriormente con la dotación de los equipos se deberán adquirir las ups necesarias para sostener el servicio durante el paso de red – planta y luego de planta – red en las interrupciones del servicio, con el fin de preservar la integridad de la información en proceso.
- Las cargas de alumbrado para evacuación y vigilancia nocturna del edificio, así como el aula múltiple fueron alimentados con respaldo de planta eléctrica de suplencia legalmente requerida.
- Las cargas de equipos de fuerza tales como bombas contra incendio, bombas de agua potable y bombas de aguas lluvias fueron alimentados con respaldo de planta eléctrica de suplencia legalmente requerida.
- Las cargas de equipos electrónicos sensibles tales como servidores en cuartos de equipos de computo, conmutador telefónico, fueron alimentados con respaldo de planta eléctrica de suplencia legalmente requerida y adicionalmente, estas cargas tendrán respaldo de energía no interrumpido por medio de UPS.
- El voltaje de alimentación a estos equipos es de 208/120 VAC 60 Hz de acuerdo al CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO (CEC) Sección 220-2.
- Los tipos de carga anteriormente descritas estarán protegidas por dispositivos de protección contra sobrecorrientes y sobretensiones de acuerdo con las normas ANSI/IEEE C.62.

2.4 Acometida en media tensión y subestación.

Debido a la magnitud del proyecto, se tuvo que pensar en ingresar a la red de media tensión a través de trámites y procesos con el operador de la red ELECTRICARIBE S.A E.S.P, como los necesarios para la revisión de planos para obtener la factibilidad del proyecto que es la que se establece las condiciones en las cuales se prestara el servicio de energía eléctrica, revisión de materiales y la autorización de un descargo de 2 horas para la derivación en la línea de media tensión. Después de realizar este tipo de pruebas se procedió a realizar la extensión de la red de media tensión, el montaje de la subestación tipo poste de 112,5 KVA y la instalación de la red de baja tensión, con la colaboración de la cuadrilla de conexión y medida de ELECTRICARIBE S.A E.S.P para la instalación de los equipos de medida.

2.5 Tablero general de acometidas

Para la ubicación del tablero general, los demás tableros eléctricos y la planta de emergencia se construyeron locales para su debida instalación y utilización, teniendo en cuenta los parámetros de seguridad exigidos por las normas y códigos eléctricos. En estos locales se alojarán los siguientes equipos:

- Celda general con interruptor totalizador general de 300A e interruptores de protección de los alimentadores para los tableros de distribución.
- Celda de transferencia planta-red de emergencia para la bomba contra incendios.
- Celda de transferencia planta-red con los interruptores de protección a los alimentadores especiales con suplencia de energía legalmente requerida.

Para la medición y gestión de parámetros eléctricos, la celda de transferencia posee analizadores de redes para el ramal de red y para el ramal de planta, de tal forma que se pueda monitorear en todo momento la cargabilidad del sistema cuando está operando con la energía de ELECTRICARIBE S.A E.S.P, o cuando está operando con el generador de suplencia.

Las celdas de baja tensión para distribución de energía son del tipo switchboard y tendrán las siguientes características: serán construidas en lámina galvanizadas tipo cold rolled calibres 14 y 16, tipo panelboard, con tratamientos para evitar la corrosión tales como desengrase y fosfatizado, acabado final en pintura en polvo electrostática homeable y compuestas de los siguientes elementos:

- Los barrajes son de cobre rojo electrolítico temple duro plateados electrolíticamente, calculado para soportar sin daño y sin deformación una corriente de cortocircuito del orden de 45000 Amps.
- Los aisladores son en resina de alto poder dieléctrico y baja capacidad higroscópica, aptos para ambientes tropicales.
- Las derivaciones a los interruptores fueron construidas en barras de cobre de las mismas características de las barras principales, pero de la capacidad requerida para soportar las corrientes nominales.
- A fin de contemplar posteriores modificaciones, el tablero dispone de espacios de reservas con un mínimo de 20 % de los interruptores instalados.

2.6 Alimentadores eléctricos

Las acometidas eléctricas serán ejecutadas desde el tablero general de distribución hasta cada uno de los sub-tableros de cada área en tubería conduit PVC incrustados por piso o muro con cajas de inspección en mampostería.

2.7 Sistemas de voltajes, neutros y puestas a tierra

El sistema a utilizar por los aparatos de los usuarios será en estrella con neutro conectado sólidamente a tierra, tensión sencilla 120 v, tensión compuesta 208 volts., 60 ciclos, tres fases, cinco hilos. Sistema de conexión conocida en la norma IEC como TN-S.

En consecuencia, las instalaciones eléctricas están protegidas mediante dispositivos termomagnéticos que ante la presencia de fallas por sobrecargas, cortocircuitos o fallas a tierra, provocará obligatoriamente la apertura del dispositivo de corte del circuito correspondiente, garantizando la seguridad y la vida de sus ocupantes.

El sistema de puesta a tierra es uno solo para los siguientes sistemas, en un todo de acuerdo con el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) y el código eléctrico colombiano (CEC) o la NTC ICONTEC 2050:

- Sistema de puesta a tierra de servicio, donde se conectaron todos los neutros del sistema eléctrico, neutro del generador y puesta a tierra para la protección de la vida de las personas, al cual se conectaron todas las carcasas y cubiertas de los equipos eléctricos susceptibles de ser energizados por falla en los mismos.
- Sistema de puesta a tierra de protección externa contra descargas atmosféricas.

2.8 Sistema de protecciones contra sobrecorriente y cortocircuitos

2.8.1 Protección contra las sobrecargas

Esta protección se hizo mediante dispositivos que deberán interrumpir la corriente, antes de provocar un calentamiento importante en los conductores, que ocasionen un envejecimiento prematuro de los aislamientos.

La corriente de disparo del dispositivo de protección no será superior a la corriente admisible de los conductores que está protegiendo.

La corriente nominal del dispositivo de protección es inferior a la corriente máxima admisible del conductor, pero mayor a la corriente en uso.

2.8.2 Protección contra los cortocircuitos

Para que los conductores estén protegidos contra los cortocircuitos, se debieron cumplir las siguientes dos condiciones:

- El poder de corte de los dispositivos de protección será mayor a la corriente de cortocircuito que se presuma en el punto donde está instalado.
- Se deberán coordinar las protecciones a fin de que actúen en forma secuencial y proporcional a la magnitud de la corriente de falla.

2.8.3 Tableros de distribución de circuitos

Con el fin de tener un sistema coherente para alimentación eléctrica, se instalaron los siguientes tipos de centros de distribución (CD) con los tableros de automáticos para los circuitos de alumbrado y tomacorrientes:

- Centro de distribución en preescolar y administración
- Centro de distribución en primaria
- Centro de distribución en secundaria básica y media
- Centro de distribución en el centro integrado de recursos educativos (CIRE)
- Centro de distribución en la zona de servicios para los equipos de fuerza.

Los tableros de distribución de circuitos para los recintos arriba descritos serán cofres modulares similares a los fabricados por SQUARE D con totalizador tipo industrial incorporado, del tamaño y número de circuitos acorde a los requeridos. Los órganos de comando y protección son de una intensidad nominal y una capacidad de ruptura tal, que aseguran la selectividad total a lo largo de toda la instalación.

2.9 Instalaciones para sistemas de alumbrado

De acuerdo a lo establecido en la norma ICONTEC NTC 4595, cada uno de los ambientes dispone de niveles de iluminación requeridos, como los siguientes tipos de luminarias, y el número de tomacorrientes dispuestos en el diseño.

- Lámpara fluorescente 2x32 W con balasto electrónico para tubo fluorescente T-8 a 120V con carcasa hermética de sobrepone en policarbonato.⁷
- Bala fluorescente compacta de 1x26 W 120 V, y elementos empotrados de mayor apertura para un bombillo ahorrador de energía de 26W. Reflector en aluminio brillado, con acabado en pintura electrostática 120 V 2200 °K.⁸
- Bala fluorescente compacta de 2x26 W 120 V, tipo ojos de buey y elementos empotrados de mayor apertura para dos bombillas de 26W con el balasto incorporado. Reflector en aluminio brillado, diámetro de 20.5 cm, con acabado en pintura electrostática 120 V 4100 °K.
- Proyector de vapor de METAL HALIDE 250 W a 208 V tipo INDULUX WA ROY ALPHA, incluyendo cofre, fusibles, bombillo MH 250 W ovoide claro.⁹
- Luminaria de vapor de METAL HALIDE 250 W a 208 V tipo RRA hermético de montaje escualizable de ROY ALPHA, incluyendo cofre, fusibles, bombillo MH 250 W ovoide claro.¹⁰
- Luminaria de vapor de METAL HALIDE 175 W a 208 V tipo RRA hermético de montaje escualizable de ROY ALPHA, incluyendo cofre, fusibles, bombillo MH 250 W ovoide claro.
- Lámpara de emergencia por batería con dos bombillos halógenos de 5.4 W 12 VDC tipo ELM2 de LITHONIA.

⁷ **Imagen n° 31**, Se escogió este tipo de lámpara porque operaran en sitios donde la humedad es alta y por reducción de costos en la parte contractual del contrato, sin perjudicar las necesidades técnicas de iluminación requeridas por el espacio de utilización. Estos criterios se tuvieron en cuenta en la selección de todos los equipos de iluminación.

⁸ **Imagen n° 33**

⁹ **Imagen n° 30**

¹⁰ **Imagen n° 32**

El control de iluminación se hará de la siguiente manera:

- Aulas y laboratorios con interruptores dobles en muro a $h=1.10$ m
- Corredores y patios de preescolar, primaria y bachillerato con contactores controlados desde la portería en forma independiente.
- Canchas Deportivas con contactores controlados desde la portería.
- Plazoletas de acceso, Patios de Banderas y Parqueaderos con contactores controlados desde la portería.
- Alumbrado nocturno perimetral de seguridad con contactores controlados desde la portería.

En las áreas donde se requirió el manejo centralizado del alumbrado, se diseñó y se instalaron gabinetes de control de alumbrado con contactores, que permiten la operación local manual ON-OFF para reparaciones y remoto para ser accionados desde la Portería.

Los gabinetes de alumbrado para el control de la iluminación constan de los siguientes elementos:

- Contactores para control de alumbrado
- Fusibles de 2A para los circuitos de control
- Interruptores conmutables que permiten activar o desactivar la operación remota desde la consola de portería y operarlos en el sitio para situaciones de reparación o mantenimiento.

2.10 Instalaciones para sistemas de tomacorrientes

De acuerdo a cada una de las localizaciones, y en coordinación con el arquitecto, se determinaron los tomacorrientes monofásicos necesarios a 120 V, a 208 V y trifásicos 208/120 V requeridos.

Para la localización de los tomacorrientes y la distribución de los circuitos, se seguirán las reglas establecidas en la sección 210 circuitos ramales del código eléctrico colombiano.

Los tomacorrientes seleccionados para ser utilizados serán de las siguientes características:

- Para el sistema 120 V Fase, neutro y tierra en servicio normal se utilizó la toma doble NEMA 5-15 R de la marca LEVITON línea STANDARD. La carga estimada para cada tomacorriente es de 180 VA.

- Para el sistema 120 V Fase, neutro y tierra en servicios de cómputo se utilizaron tomas dobles GFCI de la marca LEVITON línea STANDARD.
- Para el sistema 208 V dos Fase, neutro y tierra en servicio no regulado se utilizo la toma sencilla NEMA 10-20 R de la marca LEVITON línea STANDARD con tapa plástica.
- Para el sistema 208 V tres Fase, neutro y tierra en servicio normal se utilizará la toma sencilla NEMA 10-50 R de la marca LEVITON línea STANDARD con tapa metálica.

Para las redes de distribución de alumbrado y tomacorrientes se utilizara tubería incrustada conduit PVC fabricada bajo la norma ICONTEC 979 y con los requisitos de fabricación de la norma ISO 9004, homologada por el CIDET para todos los circuitos de tomacorrientes, voz y datos. Estas tuberías deberán quedar incrustadas dentro de muros, techos y bajo pisos, para brindar seguridad a los usuarios.

Los diámetros de las Tuberías utilizadas son los siguientes:

- Ø ½ " para circuitos de alumbrado y tomas.
- Ø ¾ " para circuitos de alumbrado y tomas.
- Ø 1" para acometidas a tomas de fuerza especiales.
- Ø 1¼" para acometidas a tomas de fuerza especiales.
- Ø 1½" para acometidas a tomas de fuerza especiales.
- Ø 2" para acometidas a tomas de fuerza especiales.
- Ø 3" para acometidas a tomas de fuerza especiales.
- Ø 4" para acometidas principal desde bornes del transformador.

El porcentaje de ocupación de las tuberías será el establecido en el apéndice C cuadro C1 del código eléctrico colombiano (NTC 2050).

Las cajas de paso utilizadas fueron:

- Caja 2"x4" en PVC para Interruptores sencillos y tomacorrientes donde lleguen uno o máximo dos tubos de ø1/2".
- Caja 4"x4" en PVC para interruptores sencillos o tomacorrientes donde lleguen más de dos tubos ø1/2" o un tubo Ø ¾".
- Caja Octagonal en PVC para todas las salidas de lámparas.

- Cajas en lámina de resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio de las dimensiones requeridas por el CEC, para más de 4 tubos de Ø ¾" o tuberías de diámetros superiores.

Los conductores que se utilicen en las Instalaciones de Alumbrado y tomacorrientes serán sólidos, con aislamiento THHN/THWN 90° C. Deberán ser de cobre rojo electrolítico 99% de pureza temple suave y aislamiento termoplástico para 600 Volt. Los fabricantes deberán cumplir con las Normas ICONTEC y estar homologados en el CIDET o ICONTEC.

Para distinguir los conductores eléctricos a 208/120 V se utilizará el siguiente código de colores de acuerdo al RETIE ¹¹.

La sección de los conductores de acuerdo a la naturaleza del circuito es de las siguientes características:

NATURALEZA DEL CIRCUITO	CALIBRE AWG	mm2	AUTOMATICO (AMPS)
Líneas a tierra	12	3.31	-
Alumbrado	12	3.32	20A
Tomacorrientes	12	3.33	20A
Aparatos de Fuerza 1	10	5.26	30A
Aparatos de Fuerza 2	8	8.36	40A

Tabla N° 1

¹¹ Art. 11.4 Código de colores RETIE, resolución n° 181294 del 6 de agosto del 2008.

2.11 Instalaciones para el sistema de cableado estructurado

El sistema de telecomunicaciones está compuesto de 4 centros de facilidades de entrada que consta 5 RAKS abiertos para los sistemas de voz y datos. Y esta esquematizado de la siguiente manera:

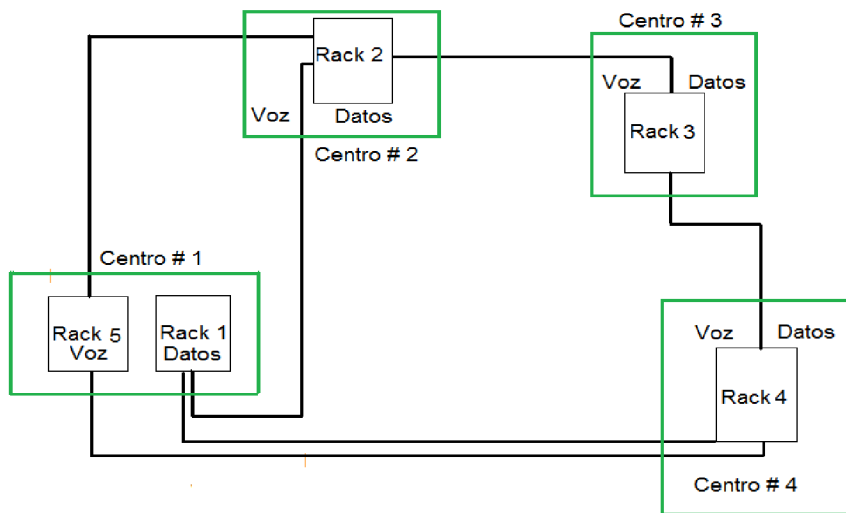


Figura N°1

De acuerdo a cada una de las salidas de red para acceso a internet, tiene que haber al menos un tomacorriente regulado.

2.11.1 Sistema de datos

Con el fin de tener una red inalámbrica se tiene previsto la instalación de access point en los siguientes puntos: biblioteca, salas de sistemas, salas de profesores, aulas de tecnología, para los otros sitios del colegio la red será alámbrica, y por tanto se debe diseñar la ductería para alimentar las salidas de datos ubicadas en los sitios que no tienen cobertura por el access point.

Pero por recortes de presupuesto solo se dejó la canalización a la espera de ser cableada y sea realizada la instalación de los equipos de red inalámbrica.

Solo se instalaron los puntos de datos mostrados en la tabla n° 3 y n° 4 únicamente para los bloques de PREESCOLAR Y CIRE. Los demás bloques solo tienen los ductos de canalización instalados.

2.11.2 Sistema de voz

Consta de Cinco (Líneas troncales del Operador de Red más favorable para conmutador (4 voz y 1 ADSL), nueve Líneas troncales para Teléfonos Públicos y las extensiones instaladas se muestran en la tabla n°2.

SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDADES	CANTIDAD TOTAL	CANTIDAD PREESCOLAR	CANTIDAD CIRE	
1	VOZ Y DATOS	VOZ	UND	10	7	3
2		DATOS	UND	11	8	3
3	DATOS		UND	36	7	29
4	VOZ		UND	2	1	1

Tabla N° 2

PREESCOLAR								
ITEM	DESCRIPCION	RECTORIA 2 PISO	SECRETARIA RECTORIA 2 PISO	COORDINACION ACAD. 2 PISO	BAÑO COORDINACION 2 PISO	EMFERMERIA 1 PISO	SALA DE ORIENTACION 1 PISO	TOTAL
1	VOZ Y DATOS	1	1			1	4	7
2	DATOS			7			1	8
3	VOZ				1			1

Tabla N° 3

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	VOZ	DATOS	VOZ Y DATOS
1	AULA DE ARTE 2 PISO	UND		1	
2	INFORMATICA 2 PISO	UND		6	
3	AREA DE CONSULTA INDIVIDUAL 2 PISO	UND		1	
4	AREA GRUPO DE TRABAJO 2 PISO	UND		1	
5	SALA DE CATALOGO GENERAL 2 PISO	UND			
6	SECRETARIA DE ADMON 2 PISO	UND			1
7	ADMON 2 PISO	UND		8	1
8	CONSULTA INFORMATICA 2 PISO	UND		4	
9	AULA MULTIPLE 2 PISO	UND			
10	AREA DE COCCION 1 PISO	UND	1		
11	OFICINA CHEF 1 PISO	UND			1
12	TOTAL	UND	1	21	3

Tabla N° 4

- Las líneas troncales llegarán a un cuarto de facilidades de entrada, donde estará ubicado el strip de entrada de telecomunicaciones. De allí saldrá un cable de 20 pares categoría 3 hasta el rack # 1 donde estará instalado el conmutador telefónico.
- Las extensiones para los módulos y Edificios distantes se cablearon en cable multipar 20 pares categoría 3 uso exterior, hasta strips parciales en los cuartos técnicos de los diferentes módulos y desde estos strip parciales se cablearán con conductores UTP 8 hilos categoría 6 hasta cada una de las dependencias.
- En los cuartos técnico de telecomunicaciones se dejaron strips para puntos de consolidación de los sistemas de voz. La idea es que una vez se contraten las redes de datos del colegio estas instalaciones queden integradas en los racks de cableado definitivos, para su administración de acuerdo a los estándares EIA/TIA. De estos gabinetes de consolidación saldrán conductores UTP para cada salida de voz.

2.11.3 Ducterías

Las rutas para los conductores de telecomunicaciones se instalaron en 4 ductos Ø 3" subterráneos en anillo, que conectan todos los módulos y edificios entre sí en cajas de Inspección protegidas de la lluvia a donde llegan las tuberías de telecomunicaciones de cada módulo. Los ductos serán utilizados de acuerdo al siguiente criterio:

- 1Ø3" – Para Redes de Voz y Datos (Cables telefónicos Cat. 3, UTP Cat. 6 y Fibra Óptica)
- 1Ø3" – Para Redes de Video y Antena de Televisión por Cable
- 1Ø3" – Para Redes de Sonido
- 1Ø3" – Para Redes de Seguridad contra intrusos.

Se utilizarán transportando los conductores de telecomunicaciones de acuerdo a las siguientes secciones de la NTC 2050:

- Sección 720: Circuitos y equipos que funcionan a menos de 50 V.
- Sección 725: Circuitos clase 1, clase 2 y Clase 3 de control remoto, de señalización y de potencia limitada y sistemas de sonido.
- En caso de usar fibra óptica, se deberán instalar de acuerdo a la SECCIÓN 770 CABLES Y CANALIZACIONES DE FIBRA ÓPTICA del CEC.

- Los conductores de los sistemas de circuito cerrado de televisión y CATV se instalarán de acuerdo a lo establecido en la SECCIÓN 820 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ANTENAS COMUNALES DE RADIO Y TELEVISIÓN del CEC.

Se realizaron las instalaciones de los siguientes cuartos de telecomunicaciones:

a. Cuarto de telecomunicaciones # 1

Localizado en el cuarto eléctrico de SERVICIOS GENERALES-CIRE contiene los siguientes elementos:

- Strip Telefónico con las facilidades de acceso del proveedor del servicio de telecomunicaciones más favorable para el proyecto, con las protecciones gruesas de sobretensiones a gas.
- Rack de Voz que contiene: las protecciones finas de estado sólido de las líneas telefónicas, la planta telefónica y las regletas de distribución del sistema de Voz.
- UPS para alimentación de Sistema Telefónico.
- Regulador para alimentación de los computadores conectados al LAN.

b. Cuarto de telecomunicaciones # 2

Localizado en Cuarto Técnico para SECUNDARIA, contiene los siguientes elementos:

- Rack cerrado con las Instalaciones y Equipos Activos para de las redes de área local (LAN).
- Strip telefónico para las extensiones.
- Interconexiones en cobre para voz y fibra óptica para datos con los cuartos de telecomunicaciones 1 y 3.
- UPS para alimentación de los Servidores y Equipos Activos.
- Regulador para alimentación de los computadores conectados al LAN.

c. Cuarto de telecomunicaciones # 3

Localizado en el Cuarto Técnico del Módulo PRIMARIA, contiene los siguientes elementos:

- Instalaciones y Equipos Activos para servidores de datos y equipos activos de las redes de área local (LAN) de PRIMARIA.
- Strip telefónico para las extensiones de PRIMARIA.
- Interconexiones en cobre para voz y fibra óptica para datos con los cuartos de telecomunicaciones 2 y 3.
- UPS para alimentación de los Servidores y Equipos Activos.
- Regulador para alimentación de los computadores conectados al LAN.

d. Cuarto de telecomunicaciones # 4

Localizado en el cuarto técnico del módulo PREESCOLAR Y ADMINISTRACIÓN, contiene los siguientes elementos:

- Instalaciones y equipos activos para servidores de datos y equipos activos de las redes de área local (LAN) de PREESCOLAR Y ADMINISTRACIÓN.
- Strip telefónico para las extensiones de PREESCOLAR Y ADMINISTRACIÓN
- Interconexiones en cobre para voz y fibra óptica para datos con los cuartos de telecomunicaciones 1 y 3.
- UPS para alimentación de los servidores y equipos Activos.
- Regulador para alimentación de los computadores conectados al LAN.

2.12 Instalaciones para el sistema de protección contra rayos

Con el fin de proteger la institución educativa y sus estructuras metálicas contra descargas atmosféricas, así como la vida de las personas, se hará dentro del proyecto un estudio de los siguientes aspectos:

2.12.1 Estudio de evaluación de riesgo

Se realizó un estudio basado en la norma NTC 4552 PROTECCIÓN CONTRA RAYOS - PRINCIPIOS GENERALES, en el cual se aplicará la metodología para evaluar el nivel de riesgo y establecer las acciones de protección, si requiere protección externa, protección interna y plan de prevención y contingencias.

2.12.2 Diseño & construcción del sistema de protección externa

Debido al estudio de nivel de riesgo se vio necesario e indispensable diseñar y construir un sistema de protección contra descargas atmosféricas y se realizó de acuerdo a la Norma NFPA 780 (LIGHTNING PROTECTION CODE) mediante Pararrayos tipo FRANKLIN de las siguientes características:

- De acuerdo con la norma NFPA 780 se hizo un sistema de pararrayos tipo franklin con puntas. Interconectadas entre sí sobre la cubierta con alambre de cobre estañado soportados con abrazaderas de bronce a la estructura de la Institución.
- Base para puntas captadoras en bronce aleado con tratamientos térmicos y maquinados, incluyendo mordaza para cable hasta # 2 AWG, según especificaciones NFPA 780 Tipo I. (Para construcciones inferiores a los 23 metros de altura).
- Los conductores para las bajantes e interconexiones entre los elementos del sistema de protección externa deberán tener las siguientes características:
 - Para Edificaciones Tipo I: Calibre # 2 AWG Cobre (Edificaciones que son de altura inferior a 25 m.)
 - Para Edificaciones Tipo II: Calibre # 1/0 AWG Cobre (Edificaciones que son superiores a 25 m.)

Cada una de las bajantes terminan en un electrodo de puesta a tierra, están separadas un cerca de 10 m. Y se localizan en las partes externas de la edificación.

- Pozos de Inspección con tapa para cada varilla, en el cual se adicionará tierra negra y un gel a base de sulfatos metálicos tipo Sanick-Gel que disminuya la resistividad del suelo superficial circundante, de tal manera que al medir la resistencia de puesta a tierra de la malla su valor sea inferior a 10 OHMIOS.

- Para la conexión al sistema de tierra de los equipos eléctricos y electrónicos del edificio, se utilizarán conductores de acuerdo al estipulado en la sección 250 del CEC.

3. MEMORIA DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS PROYECTO : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR ¹

3.1 CALCULO DE CARGA Y CONDUCT.

CÁLCULO ALIMENTADORES A TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN Y DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES									
CÁLCULO ALIMENTADOR NORMAL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CIRE DESDE TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN									
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO T- ALUMBRADO Y TOMAS CIRE [CJ] DESDE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CIRE									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- ALUMB. Y TOMAS CIRE	1	208	0,85	21,24	0,85	18,05	50,10	62,63	
TOTAL				21,24	0,85	18,05	50,10	62,63	3x60 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		18,05	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		5	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 1½"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#6+1#8+1#10T	AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x60 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,28	%		
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO T- ALUMBRADO Y TOMAS SECUNDARIA [BS] DESDE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CIRE									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- ALUMB. Y TOMAS SECUNDARIA	1	208	0,85	25,12	0,85	21,35	59,26	74,08	
TOTAL				25,12	0,85	21,35	59,26	74,08	3x80 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		21,35	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		5	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 1½"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#4+1#6+1#8T	AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x80 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,21	%		
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO COCINA [CO]									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T – COCINA	1	208	0,85	14,17	0,95	13,46	37,36	46,70	
TOTAL				14,17	0,95	13,46	37,36	46,70	3x50 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		13,46	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		25	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 1"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#8+1#10+1#10T	AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x50 A		CAÍDA DE VOLTAJE		1,66	%		
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO CUARTO FRÍO									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T – CUARTO FRÍO	1	208	0,80	2,40	1,00	2,40	6,66	8,33	
TOTAL				2,40	1,00	2,40	6,66	8,33	3x30 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		2,40	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		16	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 1"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#10+1#10+1#12T	AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x30 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,3	%		
CÁLCULO ALIMENTADOR BARRAJE DISTRIBUCIÓN CIRE DESDE TGD									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- ALUMB. Y TOMAS CIRE	1	208	0,85	21,24	0,85	18,05	50,10	62,63	
T- ALUMB. Y TOMAS SECUNDARIA	1	208	0,85	25,12	0,85	21,35	59,26	74,08	
T – COCINA	1	208	0,85	14,17	0,95	13,46	37,36	46,70	
T – CUARTO FRÍO	1	208	0,80	2,40	1,00	2,40	6,66	8,33	
TOTAL				62,93	0,91	57,27	158,97	198,71	3x200 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		57,27	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		5	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 2"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#3/0+1#1/0+1#6T	AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x200 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,17	%		
CÁLCULO ALIMENTADOR NORMAL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PREESCOLAR DESDE TGD									
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO T- ALUMBRADO Y TOMAS PREESCOLAR [PA] TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PREESCOLAR									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- ALUMB. Y TOMAS PRE-ESCOLAR	1	208	0,85	17,87	0,85	15,19	42,2	52,75	
TOTAL				17,87	0,85	15,19	42,2	52,75	3x50 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		15,19	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		5	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 1"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#8+1#10+1#10T	AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x50 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,37	%		
CÁLCULO ALIMENTADOR BARRAJE DISTRIBUCIÓN PREESCOLAR DESDE TGD									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- ALUMB. Y TOMAS PRE-ESCOLAR	1	208	0,85	17,57	0,85	14,93	41,4	51,75	
TOTAL				17,57	0,85	14,93	41,4	51,75	3x50 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		14,93	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		100	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 2"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR			AWG		

3. MEMORIA DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS PROYECTO : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR
3.1 CALCULO DE CARGA Y CONDUCT.

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	3x50 A	CAÍDA DE VOLTAJE	1,96	%					
CÁLCULO ALIMENTADOR NORMAL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN BÁSICA PRIMARIA Y EDUCACIÓN MEDIA DESDE TGD									
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO T- ALUMB. Y TOMAS PRIMARIA [BP] DESDE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN EDU. MEDIA									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos φ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- ALUMB. Y TOMAS PRIMARIA	1	208	0,85	25,12	0,85	21,35	59,26	74,08	
TOTAL				25,12	0,85	21,35	59,26	74,08	3x80 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		21,35	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		5	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1½"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#4+1#6+1#8T	AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x80 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,21	%		
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO T- ALUMB. Y TOMAS E. MEDIA [EM] DESDE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN EDU. MEDIA									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos φ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- ALUMB. Y TOMAS E_MEDIA	1	208	0,85	22,90	0,85	19,47	54,04	67,55	
TOTAL				22,90	0,85	19,47	54,04	67,55	3x70 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		19,47	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		5	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1½"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#4+1#6+1#8T	AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x70 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,20	%		
CÁLCULO ALIMENTADOR BARRAJE DISTRIBUCIÓN EDUCACIÓN MEDIA DESDE TGD									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos φ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- ALUMB. Y TOMAS PRIMARIA	1	208	0,85	25,12	0,85	21,35	59,26	74,08	
T- ALUMB. Y TOMAS E_MEDIA	1	208	0,85	22,90	0,85	19,47	54,04	67,55	
TOTAL				48,02	0,85	40,82	113,30	141,63	3x150 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		40,82	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		87	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 2"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#2/0+1#1/0+1#6T	AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x150 A		CAÍDA DE VOLTAJE		2,52	%		
CÁLCULO ALIMENTADOR GRUPO DE MEDIDA DESDE BORNES TRANSFORMADOR Y CÁLCULO TRANSFORMADOR									
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos φ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- DISTRIBUCIÓN CIRE	1	208	0,85	62,93	0,91	57,27	158,97	198,71	
T- DISTRIBUCIÓN PRE-ESCOLAR	1	208	0,85	17,57	0,85	14,93	41,40	51,75	
T- DISTRIBUCIÓN ED. MEDIA	1	208	0,85	48,02	0,85	40,82	113,30	141,63	
TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA	1	208	0,85	62,02	0,80	55,82	154,94	193,68	
TOTAL			0,85	190,54	0,70	113,37	314,68	393,35	3x300 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		113,37	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		50	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		2 ø 3"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		2(3#2/0+1#1/0+1#6T)	AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x300 A		CAÍDA DE VOLTAJE		2,01	%		
POTENCIA DEL TRANSFORMADOR COMERCIAL MÁS CERCANO									
TENSIÓN PRIMARIA				112,5	kVA				
TENSIÓN SECUNDARIA				13200	VOLTIOS				
GRUPO DE CONEXIÓN				208/120	VOLTIOS				
CORRIENTE NOMINAL PRIMARIA				DY5					
FUSIBLE TIPO DUAL (EN M.T):				4,94	AMPERIOS				
CORRIENTE NOMINAL SECUNDARIA				5,2	AMPERIOS				
IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO				313,7	AMPERIOS				
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO				4,0%	(Norma ELECTRICARIBE S.A. ESP.)				
				7842,5	AMPERIOS				

3. MEMORIA DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS PROYECTO : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR
3.1 CALCULO DE CARGA Y CONDUCT.

CÁLCULO ALIMENTADOR TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CON SUPLENCIA CIRE DESDE TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

CÁLCULO ALIMENTADOR T - BOMBAS AGUA POTABLE

CARGA	CANT.	hp	η	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem	I nom.	I cond.	I Prot.	Protección
BOMBA AGUA POTABLE #1	1	6,0	0,82	0,82	6,66	1,00	6,66	18,49	23,11	36,98	
TOTAL					6,66	1,00	6,66	18,49	23,11	36,98	3x40 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		6,66	kVA					30		ml	
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 1"	PVC					3#8+1#10T		AWG	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x40 A						0,98	%		

CÁLCULO ALIMENTADOR BOMBA EYECTORA

CARGA	CANT.	hp	η	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem	I nom.	I cond.	I Prot.	Protección
BOMBA EYECTORA	1	2,4	0,79	0,79	2,87	1,00	2,87	7,97	9,96	15,94	3x20 A
TOTAL					2,87	1,00	2,87	7,97	9,96	15,94	3x20 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		2,87	kVA					30		ml	
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 3/4"	PVC					3#10+1#12T		AWG	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x20 A						0,67	%		

CÁLCULO ALIMENTADOR BOMBA PRESURIZACIÓN BCI

CARGA	CANT.	hp	η	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem	I nom.	I cond.	I Prot.	Protección
BOMBA EYECTORA	1	1,0	0,79	0,79	1,20	1,00	1,20	3,33	4,16	6,66	3x20 A
TOTAL					1,20	1,00	1,20	3,33	4,16	6,66	3x20 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		1,20	kVA					30		ml	
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 3/4"	PVC					3#10+1#12T		AWG	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x20 A						0,28	%		

CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO TOMAS REGULADAS CIRE [RC]

CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem	I nom.	I cond.	Protección		
T- REGULADO CIRE [RC]	1	208	0,85	10,60	1,00	10,60	29,42	36,78			
TOTAL				10,60	1,00	10,60	29,42	36,78	3x40 A		
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		10,60	kVA				5	ml			
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 1/4"	PVC				3#8+1#6+1#10T	AWG			
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x40 A					0,26	%			
CÁLCULO REGULADOR Y ALIMENTADOR A REGULADOR											
REGULADOR DE VOLTAJE	11,00	kVA					4				
DIÁMETRO TUBERÍA	1 ϕ 1/4"	EMT					3#8+1#6+1#10T				
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	3x40 A						0,22				
ALIMENTADOR A TABLERO TOMAS REGULADAS DESDE REGULADOR											
REGULADOR DE VOLTAJE	11,00	kVA					4				
DIÁMETRO TUBERÍA	1 ϕ 1/4"	EMT					3#8+1#6+1#10T				
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	3x40 A						0,22				

CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO HALLES BLOQUE CIRE [HC]

CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- ALUMBRADO HALLES CIRE	1	208	0,85	16,09	0,85	13,68	37,97	47,46	
TOTAL				16,09	0,85	13,68	37,97	47,46	3x50 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		13,68	kVA				5	ml	
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 1"	PVC				3#8+1#10+1#10T	AWG	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x50 A					0,34	%	

CÁLCULO ALIMENTADOR BARRAJE REGULADO BLOQUE CIRE DESDE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección
T- BOMBAS AGUA POTABLE	1	208	0,82	6,66	1,00	6,66	18,49	23,11	
T- BOMBA EYECTORA	1	208	0,79	2,87	1,00	2,87	7,97	9,96	
T- BOMBA PRESURIZACIÓN BCI	1	208	0,79	1,20	1,00	1,20	3,33	4,16	
T- REGULADO CIRE [RC]	1	208	0,85	10,60	1,00	10,60	29,42	36,78	
T- ALUMBRADO HALLES CIRE [HC]	1	208	0,85	16,09	0,85	13,68	37,97	47,46	
TOTAL				37,42	0,80	29,94	83,11	103,89	3x100 A
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		29,94	kVA				5	ml	
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 2"	PVC				3#2+1#4+1#8T	AWG	

3. MEMORIA DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS PROYECTO : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR
3.1 CALCULO DE CARGA Y CONDUCT.

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	3x100 A	CAÍDA DE VOLTAJE	0,2	%						
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CON SUPLENCIA PREESCOLAR DESDE TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN										
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO TOMAS REGULADAS PRE-ESCOLAR [RP] DESDE TRANSFERENCIA AUT.										
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ø	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección	
T- REGULADO PRE-ESCOLAR [RP]	1	208	0,85	4,60	1,00	4,60	12,77	15,96		
TOTAL				4,60	1,00	4,60	12,77	15,96	3x30 A	
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		4,60	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		5				ml
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#10+1#8+1#10T				AWG
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x30 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,18		%		
CÁLCULO REGULADOR Y ALIMENTADOR A REGULADOR										
REGULADOR DE VOLTAJE		5,00	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		3				
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1"	EMT	CALIBRE CONDUCTOR		3#10+1#8+1#10T				
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x30 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,12				
ALIMENTADOR A TABLERO TOMAS REGULADAS DESDE REGULADOR										
REGULADOR DE VOLTAJE		5,00	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		3				
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1"	EMT	CALIBRE CONDUCTOR		3#10+1#8+1#10T				
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x30 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,12				
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO HALLES BLOQUE PREESCOLAR [HP] DESDE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PREESCOLAR										
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ø	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección	
T- ALUMBRADO HALLES PREESCOLAR	1	208	0,85	6,96	0,85	5,92	16,43	20,54		
TOTAL				6,96	0,85	5,92	16,43	20,54	3x30 A	
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		5,92	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		5				ml
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#10+1#10+1#10T				AWG
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x30 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,23		%		
CÁLCULO ALIMENTADOR BARRAJE REGULADO BLOQUE PREESCOLAR DESDE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA										
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ø	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección	
T- REGULADO PRE-ESCOLAR [RP]	1	208	0,85	4,60	1,00	4,60	12,77	15,96		
T- ALUMBRADO HALLES PREESCOLAR	1	208	0,85	6,96	0,85	5,92	16,43	20,54		
TOTAL				11,56	0,93	10,75	29,84	37,30	3x40 A	
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		10,75	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		100				ml
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1 1/2"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#4+1#6+1#8T				AWG
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x40 A		CAÍDA DE VOLTAJE		2,16		%		
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO DE DISTRIBUCIÓN CON SUPLENCIA ED. MEDIA DESDE TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN										
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO TOMAS REGULADAS EDUCACIÓN MEDIA [RM] DESDE TRANSFERENCIA AUT.										
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ø	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección	
T- REGULADO ED. MEDIA [RM]	1	208	0,85	5,40	1,00	5,40	14,99	18,74		
TOTAL				5,40	1,00	5,40	14,99	18,74	3x30 A	
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		5,40	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		5				ml
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#10+1#8+1#10T				AWG
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x30 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,21		%		
CÁLCULO REGULADOR Y ALIMENTADOR A REGULADOR										
REGULADOR DE VOLTAJE		6,00	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		3				
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1"	EMT	CALIBRE CONDUCTOR		3#10+1#8+1#10T				
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x30 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,14				
ALIMENTADOR A TABLERO TOMAS REGULADAS DESDE REGULADOR										
REGULADOR DE VOLTAJE		6,00	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		3				
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1"	EMT	CALIBRE CONDUCTOR		3#10+1#8+1#10T				
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x30 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,14				
CÁLCULO ALIMENTADOR TABLERO HALLES BLOQUE E. MEDIA [HM] DESDE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN ED. MEDIA										
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ø	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección	
T- ALUMBRADO HALLES E. MEDIA	1	208	0,85	7,64	0,85	6,49	18,01	22,51		
TOTAL				7,64	0,85	6,49	18,01	22,51	3x30 A	
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		6,49	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		5				ml
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ø 1"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#10+1#10+1#10T				AWG
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x30 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,25		%		

3. MEMORIA DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS PROYECTO : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

3.1 CALCULO DE CARGA Y CONDUCT.

CÁLCULO ALIMENTADOR BARRAJE REGULADO BLOQUE ED. MEDIA DESDE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA										
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección	
T- REGULADO ED. MEDIA [RM]	1	208	0,85	5,40	1,00	5,40	14,99	18,74		
T- ALUMBRADO HALLES E. MEDIA [HM]	1	208	0,85	7,64	0,85	6,49	18,01	22,51		
TOTAL				13,04	0,93	12,13	33,67	42,09	3x40 A	
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		12,13	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		87		ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 1½"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#4+1#6+1#8T		AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x40 A		CAÍDA DE VOLTAJE		2,12	%			
CALCULO ALIMENTADORES Y MEDIO DE DESCONEXIÓN BOMBA CONTRA INCENDIO										
DESCRIPCIÓN	HP	kW	Cos ϕ	η	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I rotor B.	I mag.
BOMBA CONTRA INCENDIO	20	14,92	0,71	0,70	30,02	1,00	30,02	83,33	500	600
		14,92	0,71	0,70	30,02	1,00	30,02	83,33	104,16	3 x 125 A
CARGA TOTAL DE CALCULO =	30,02				Longitud alimentador		30	ml		
DIÁMETRO TUBERÍA =	1 ϕ 3"				Calibre conductor=		3#1/0+1#6T			
INTERRUPTOR MAGNÉTICO (A.)	3 x 125 A	I _m = 600 A			Caída de Voltaje 115 % I _{nom} =		0,9	% < 5 %	ok	
DERIVACIÓN TIPO =	FJO				Caída de Voltaje 100 % I _{arranq.} =		4,67	% < 15 %	ok	
CÁLCULO ALIMENTADOR TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA DESDE GRUPO DE MEDIDA Y CÁLCULO PLANTA DE EMERGENCIA										
CARGA	CANT.	VOLTAJE	Cos ϕ	kVA	FD %	kVA dem.	I nom.	I cond.	Protección	
T- DISTRIBUCIÓN REG. CIRE [RC]	1	208	0,85	37,42	0,80	29,94	83,11	103,89		
T- DISTRIB. REG. PREESCOLAR [RP]	1	208	0,85	11,56	0,93	10,75	29,84	37,30		
T- DISTRIBUCIÓN REG. ED. MEDIA [RM]	1	208	0,85	13,04	0,93	12,13	33,67	42,09		
TOTAL			0,85	62,02	0,90	55,82	154,94	193,68	3x175 A	
CARGA TOTAL DE CÁLCULO		55,82	kVA	LONGITUD ALIMENTADOR		6		ml		
DIÁMETRO TUBERÍA		1 ϕ 2"	PVC	CALIBRE CONDUCTOR		3#2/0+1#1/0+1#6T		AWG		
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		3x175 A		CAÍDA DE VOLTAJE		0,24	%			
CAPACIDAD GENERADOR STAND BY EN kW A LA ALTURA DE CARTAGENA (5 m.s.n.m.)						50 kW	(Cos ϕ =0.8)	63 kVA		
TENSIÓN DE SERVICIO BAJO CARGA						208/120 V.				
FRECUENCIA						60 Hz				
CORRIENTE NOMINAL DEL GENERADOR						174,87				
CAPACIDAD INTERRUPTOR GENERAL						3x175 A				
CALIBRE CONDUCTOR ALIMENTADOR						3#2/0+1#1/0+1#6T				

3. MEMORIA DE CALCULOS ELECTRICOS: COLEGIO FLOR DEL CAMPO
3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA

CANCHA 1 FLOR DEL CAMPO

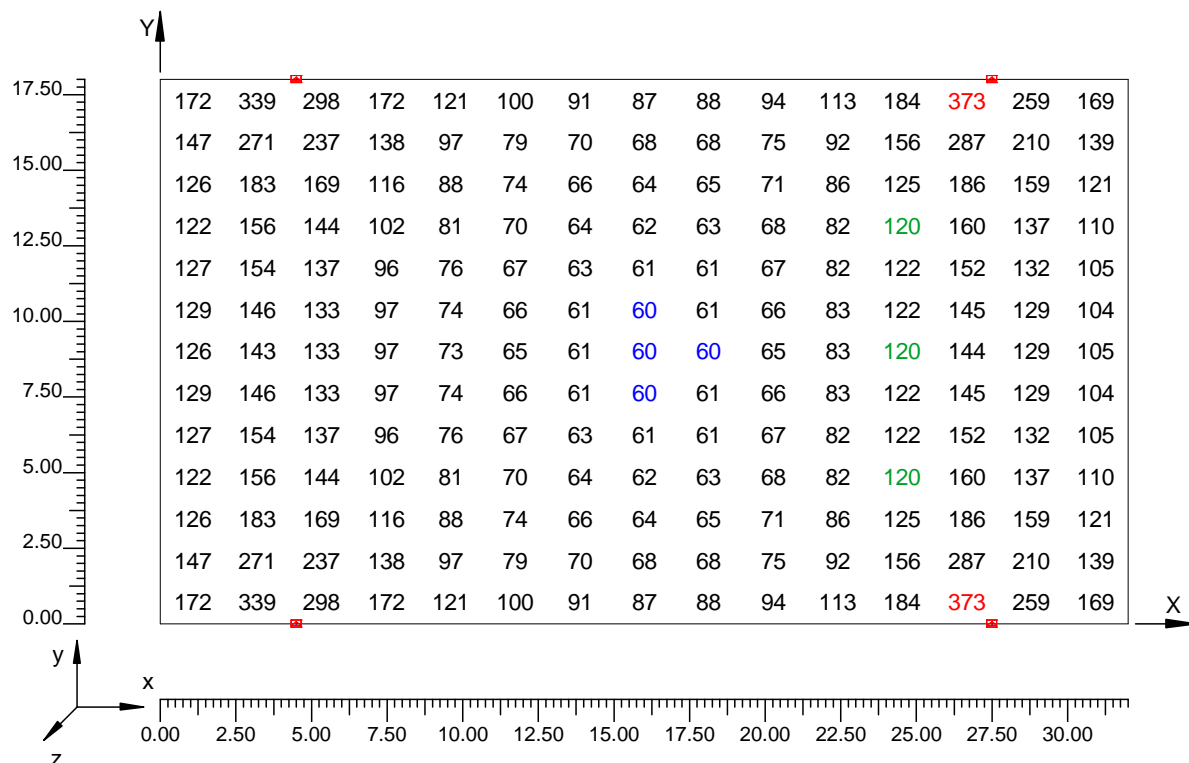
Valores de Iluminancia sobre:room_work_plane

O (x:0.00 y:0.00 z:0.85)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Medio/Máx	Mín/Máx	Mín/Medio
DX:2.13 DY:1.38	Iluminancia Horizontal (E)	120 lux	60 lux	373 lux	0.32	0.16	0.50

Tipo Cálculo

Simplificado

Escala 1/250



3. MEMORIA DE CALCULOS ELECTRICOS: COLEGIO FLOR DEL CAMPO
3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA

CANCHA 1 FLOR DEL CAMPO

Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coefficiente Reflexión	Ilum.Medio [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	18.00x32.00	Plano	RGB=255,255,255	80%	56	14.38
Pared 1	5.80x18.00	-90°	RGB=244,164,96	55%	78	13.70
Pared 2	5.80x32.00	-180°	RGB=244,164,96	55%	58	10.22
Pared 3	5.80x18.00	90°	RGB=244,164,96	55%	78	13.65
Pared 4	5.80x32.00	0°	RGB=244,164,96	55%	58	10.22
Suelo	32.00x18.00	Plano	RGB=126,126,126	40%	121	15.44

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 32.00x18.00x5.80
 Rejilla Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 2.13 - Y 1.38 - Z 0.64
 Potencia Específica del Plano de Trabajo [W/m2] 1.736
 Potencia Espec. de Iluminación del Pl. de Trab. [W/(m2 * 100lux)] 1.441
 Potencia Total [kW]: 1.000

3. MEMORIA DE CALCULOS ELECTRICOS: COLEGIO FLOR DEL CAMPO
 3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA



CANCHA 2 FLOR DEL CAMPO

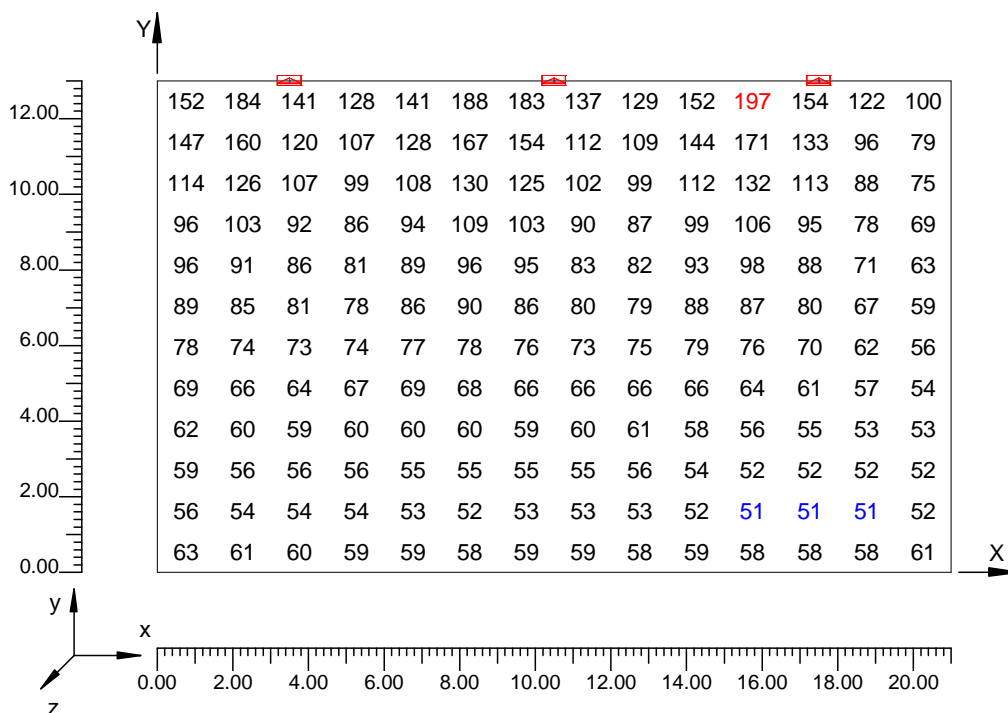
Valores de Iluminancia sobre:room_work_plane

O (x:0.00 y:0.00 z:0.85)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Medio/Máx	Mín/Máx	Mín/Medio
DX:1.50 DY:1.08	Iluminancia Horizontal (E)	84 lux	51 lux	197 lux	0.43	0.26	0.60

Tipo Cálculo

Simplificado

Escala 1/200



3. MEMORIA DE CALCULOS ELECTRICOS: COLEGIO FLOR DEL CAMPO
3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA

CANCHA 2 FLOR DEL CAMPO

Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Medio [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	13.00x21.00	Plano	RGB=255,255,255	80%	39	9.83
Pared 1	5.80x13.00	-90°	RGB=244,164,96	55%	56	9.89
Pared 2	5.80x21.00	-180°	RGB=244,164,96	55%	37	6.51
Pared 3	5.80x13.00	90°	RGB=244,164,96	55%	46	8.02
Pared 4	5.80x21.00	0°	RGB=244,164,96	55%	44	7.64
Suelo	21.00x13.00	Plano	RGB=126,126,126	40%	84	10.70

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 21.00x13.00x5.80
 Rejilla Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 1.50 - Y 1.08 - Z 0.64
 Potencia Específica del Plano de Trabajo [W/m²] 1.648
 Potencia Espec. de Iluminación del Pl. de Trab. [W/(m² * 100lux)] 1.951
 Potencia Total [kW]: 0.450

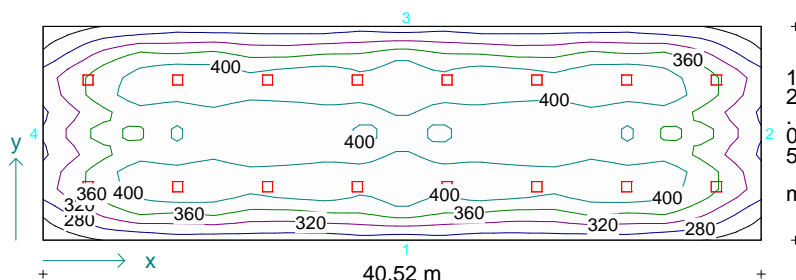
Proyecto No. Nombre de archivo 3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA
Descripción del proyecto COLEGIO FLOR DEL CAMPO
 CARTAGENA - BOLIVAR
 AULA MULTIPLE

Dimensiones Estancia

largo 40.52 m
 ancho 12.05 m
 alto 6.20 m
 altura plano utilización 1.00 m
 altura plano luminaria 5.42 m

Reflectancias Promedio

Techo 0.70
 Pared 1 0.50
 Pared 2 0.50
 Pared 3 0.50
 Pared 4 0.50
 Suelo 0.20



Datos diseño

factor mantenimiento 0.80
 iluminancia nominal 400 lx
 número puntos de cálculo en dirección (x/y/z) 19 / 11 / 9

Seleccionar Luminarias

Tipo	número	Nombre Luminaria / catálogo no.	Configurar
1	16	L 2 (IES-NA) /	1 x METALARC 250 W CON DIFUSOR

Resultados Calculo

iluminancia promedio plano utilización	365 lx
iluminancia promedio	
Techo	29.6 cd/m ²
Pared 1	24.7 cd/m ²
Pared 2	26.0 cd/m ²
Pared 3	24.7 cd/m ²
Pared 4	26.0 cd/m ²
Suelo	21.7 cd/m ²
vatiaje	4.00 kW
carga eléctrica específica	2.24 W/m ² /100lx

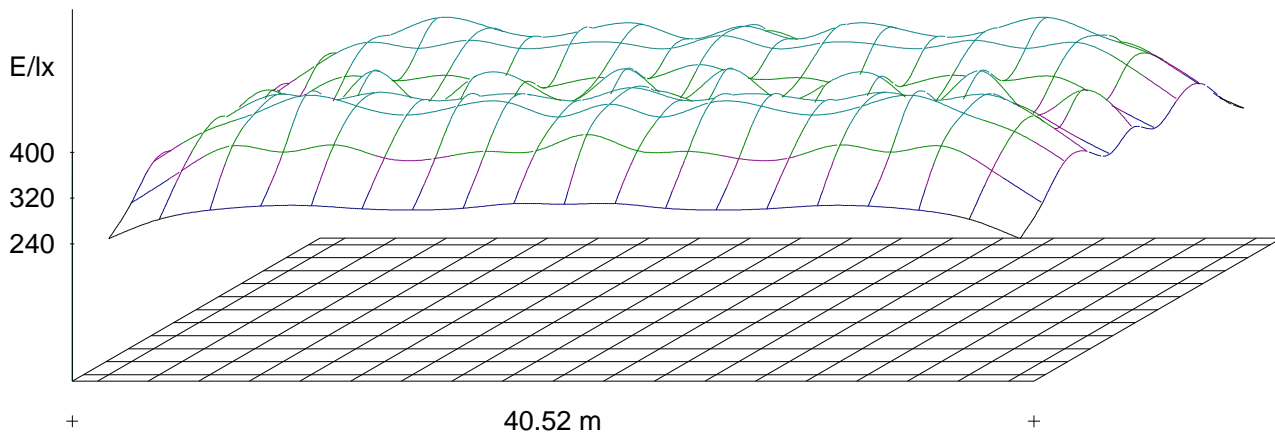
Proyecto No.

Nombre de archivo 3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA

Descripción del proyecto

COLEGIO FLOR DEL CAMPO
CARTAGENA - BOLIVAR
AULA MULTIPLE

Gráfico 3D



Iluminancia Promedio Eav 365 lx
Uniformidad Emin/Eav 0.65

Proyecto No. **Nombre de archivo** 3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA
Descripción del proyecto COLEGIO FLOR DEL CAMPO
 CARTAGENA - BOLIVAR
 AULA MODELO

Dimensiones Estancia

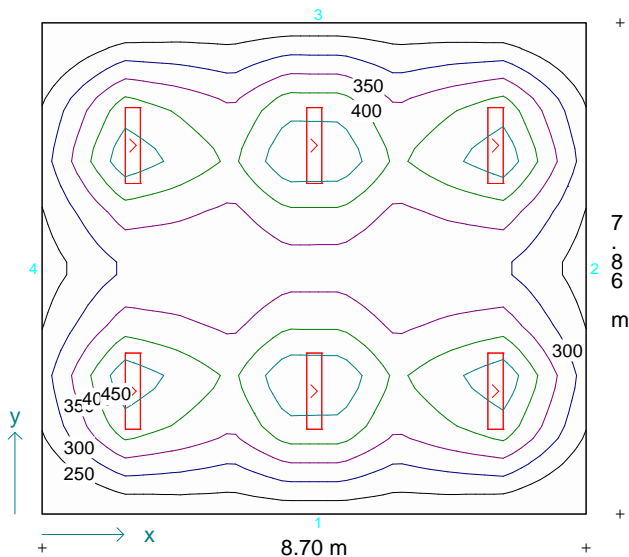
largo 8.70 m
 ancho 7.86 m
 alto 2.70 m
 altura plano utilización 0.85 m
 altura plano luminaria 2.60 m

Reflectancias Promedio

Techo 0.73
 Pared 1 0.60
 Pared 2 0.60
 Pared 3 0.60
 Pared 4 0.60
 Suelo 0.35

Datos diseño

factor mantenimiento 0.80
 iluminancia nominal 400 lx
 número puntos de cálculo en dirección (x/y/z) 10 / 9 / 7



Seleccionar Luminarias

Tipo	número	Nombre Luminaria / catálogo no.	Configurar
1	6	L 2 (IES-NA) /	1 x 2x32 Fluorescente

Resultados Calculo

iluminancia promedio plano utilización	349 lx
iluminancia promedio	
Techo	27.2 cd/m ²
Pared 1	39.7 cd/m ²
Pared 2	40.4 cd/m ²
Pared 3	39.7 cd/m ²
Pared 4	40.3 cd/m ²
Suelo	34.2 cd/m ²
vatiaje	0.47 kW
carga eléctrica específica	1.96 W/m ² /100lx

SLI-WIN

Proyecto No. Nombre de archivo 3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA
Descripción del proyecto COLEGIO FLOR DEL CAMPO
CARTAGENA - BOLIVAR
COCINA

Dimensiones Estancia

largo 10.36 m
ancho 9.14 m
alto 2.70 m
altura plano utilización 0.85 m
altura plano luminaria 2.60 m

Reflectancias Promedio

Techo 0.73
Pared 1 0.60
Pared 2 0.60
Pared 3 0.60
Pared 4 0.60
Suelo 0.35

Datos diseño

factor mantenimiento 0.80
iluminancia nominal 400 lx
número puntos de cálculo en dirección (x/y/z) 10 / 10 / 7

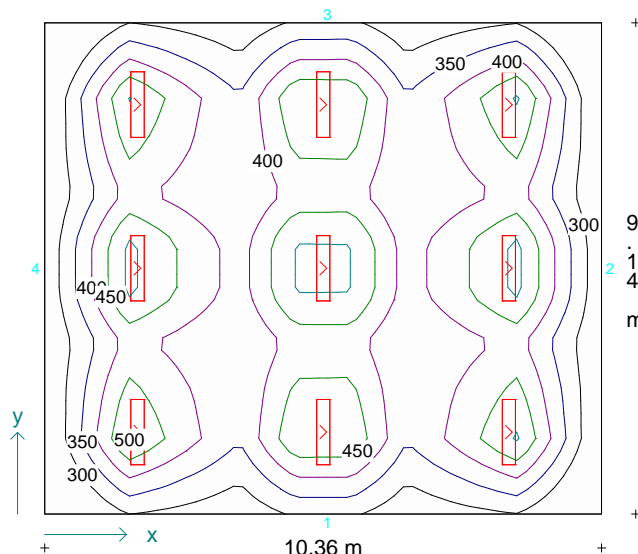
Seleccionar Luminarias

Tipo número Nombre Luminaria / catálogo no.
1 9 L 2 (IES-NA) /

Configurar
1 x 2x32 Fluorescente

Resultados Calculo

iluminancia promedio plano utilización 390 lx
iluminancia promedio
Techo 30.9 cd/m²
Pared 1 46.8 cd/m²
Pared 2 44.2 cd/m²
Pared 3 46.8 cd/m²
Pared 4 44.2 cd/m²
Suelo 39.0 cd/m²
vatiaje 0.70 kW
carga eléctrica específica 1.90 W/m²/100lx



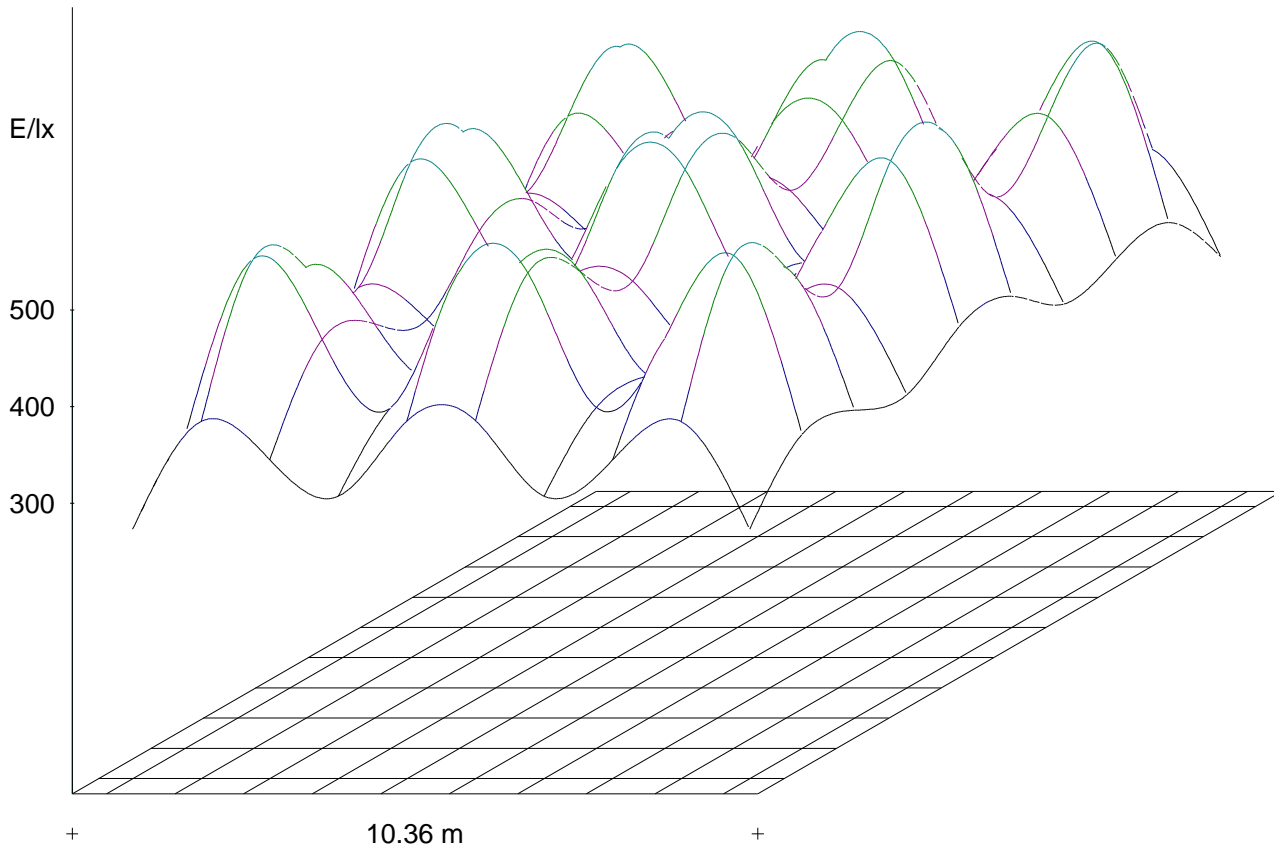
Proyecto No.

Nombre de archivo 3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA

Descripción del proyecto

COLEGIO FLOR DEL CAMPO
CARTAGENA - BOLIVAR
COCINA

Gráfico 3D



Iluminancia Promedio Eav 390 lx
Uniformidad Emin/Eav 0.66

Proyecto No.**Nombre de archivo** 3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA**Descripción del proyecto**COLEGIO FLOR DEL CAMPO
CARTAGENA - BOLIVAR
SALA INFANTIL - REFERENCIA**Dimensiones Estancia**

largo	12.14 m
ancho	10.94 m
alto	2.70 m
punto reentrante (x)	7.36 m
punto reentrante (y)	7.80 m
altura plano utilización	0.85 m
altura plano luminaria	2.10 m

Reflectancias Promedio

Techo	0.70
Pared 1	0.60
Pared 2	0.60
Pared 3	0.60
Pared 4	0.60
Pared 5	0.60
Pared 6	0.60
Suelo	0.35

Datos diseño

factor mantenimiento	0.80
iluminancia nominal	500 lx
número puntos de cálculo	
en dirección (x/y/z)	10 / 8 / 7

Seleccionar Luminarias

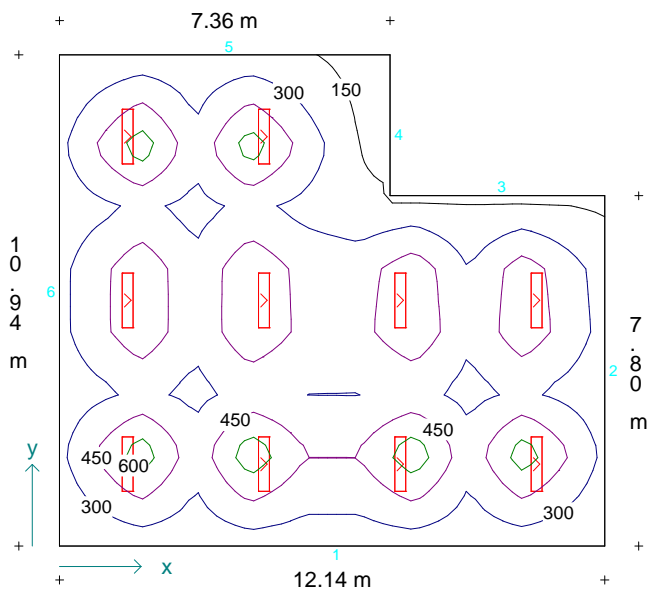
Tipo	número	Nombre Luminaria / catálogo no.
1	10	L 2 (IES-NA) /

Configurar

1 x 1x2x32 Fluorescente - 5800 lm

Resultados Calculo

iluminancia promedio plano utilización	370 lx
iluminancia promedio	
Techo	26.0 cd/m ²
Pared 1	38.6 cd/m ²
Pared 2	35.9 cd/m ²
Pared 3	32.1 cd/m ²
Pared 4	24.0 cd/m ²
Pared 5	37.6 cd/m ²
Pared 6	37.3 cd/m ²
Suelo	34.0 cd/m ²
vatiaje	0.78 kW
carga eléctrica específica	1.79 W/m ² /100lx



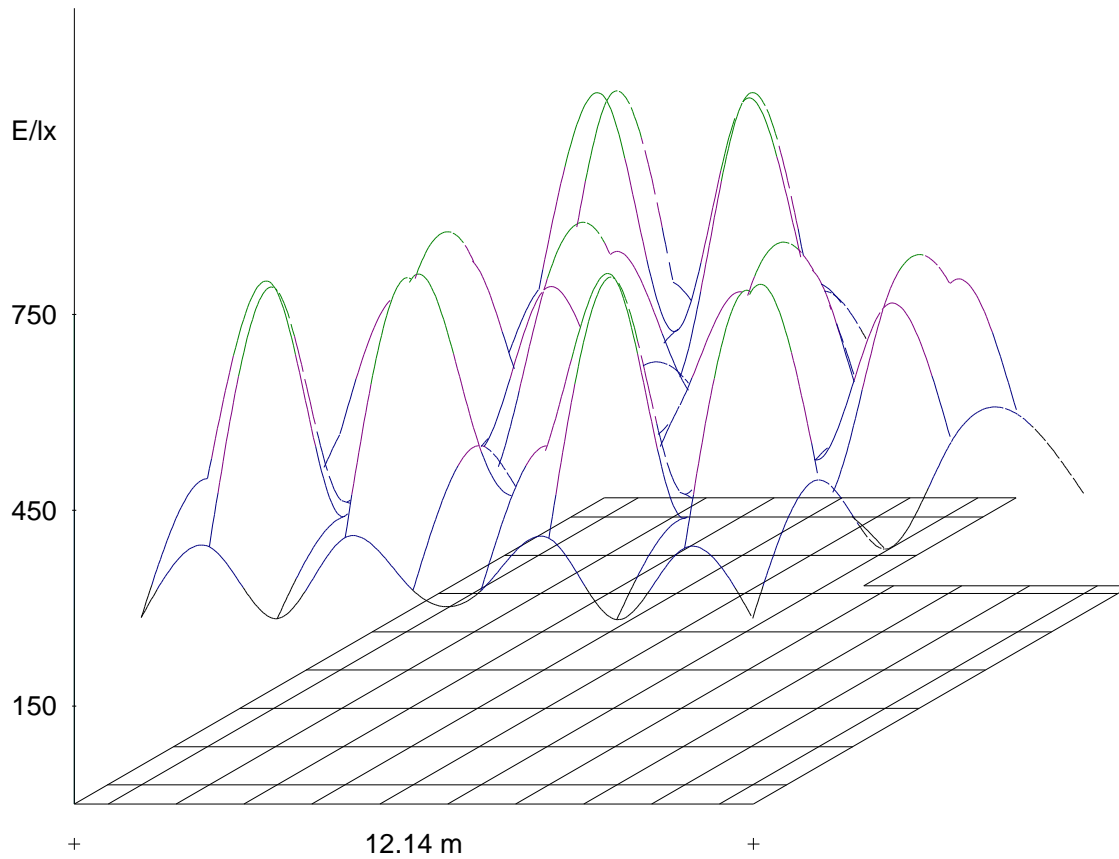
Proyecto No.

Nombre de archivo 3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA

Descripción del proyecto

COLEGIO FLOR DEL CAMPO
CARTAGENA - BOLIVAR
SALA INFANTIL - REFERENCIA

Gráfico 3D



Iluminancia Promedio Eav 370 lx
Uniformidad Emin/Eav 0.31

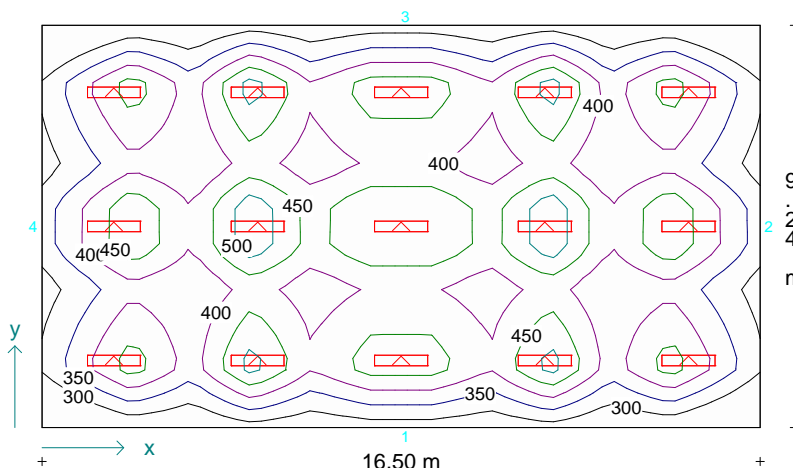
Proyecto No. 3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA
Descripción del proyecto COLEGIO FLOR DEL CAMPO
 CARTAGENA - BOLIVAR
 HEMEROTECA, CATALOGO Y AREA DE CONSULTA

Dimensiones Estancia

largo 16.50 m
 ancho 9.24 m
 alto 2.70 m
 altura plano utilización 0.85 m
 altura plano luminaria 2.60 m

Reflectancias Promedio

Techo 0.70
 Pared 1 0.50
 Pared 2 0.50
 Pared 3 0.50
 Pared 4 0.50
 Suelo 0.35



Datos diseño

factor mantenimiento 0.80
 iluminancia nominal 400 lx
 número puntos de cálculo en dirección (x/y/z) 12 / 10 / 7

Seleccionar Luminarias

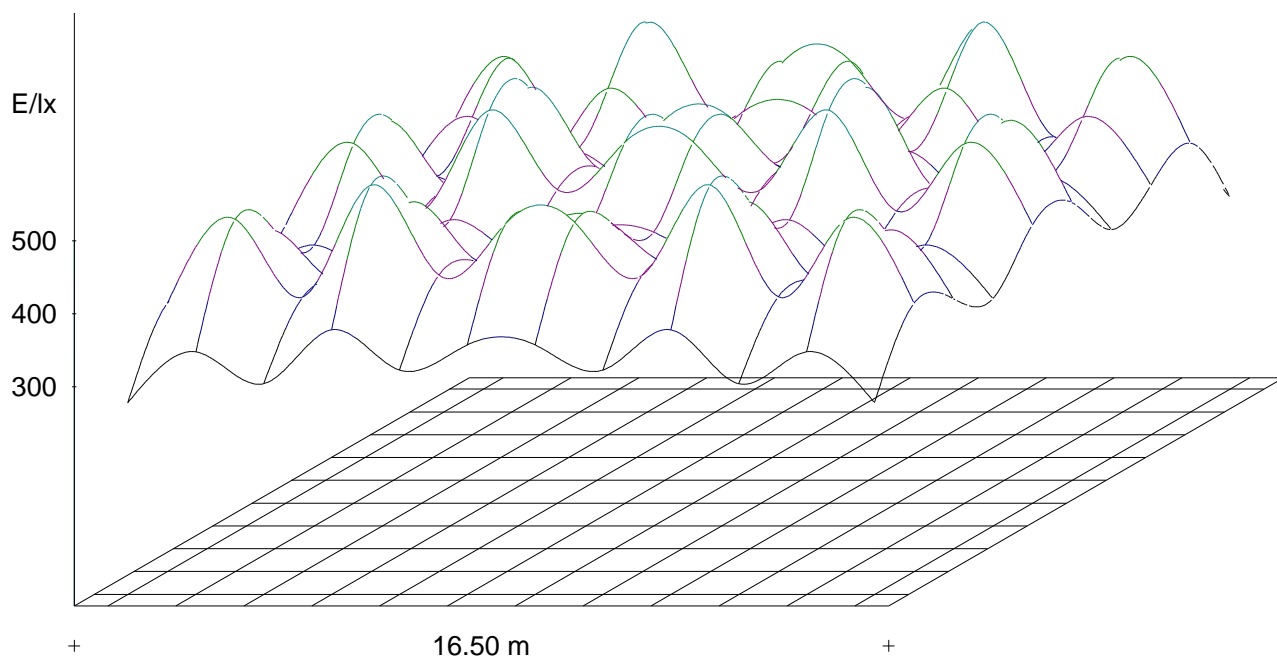
Tipo	número	Nombre Luminaria / catálogo no.	Configurar
1	15	L 2 (IES-NA) /	1 x 2x32 Fluorescente

Resultados Calculo

iluminancia promedio plano utilización	399 lx
iluminancia promedio	
Techo	28.0 cd/m ²
Pared 1	37.2 cd/m ²
Pared 2	38.1 cd/m ²
Pared 3	37.3 cd/m ²
Pared 4	38.1 cd/m ²
Suelo	40.1 cd/m ²
vatiaje	1.17 kW
carga eléctrica específica	1.92 W/m ² /100lx

Proyecto No. Nombre de archivo 3.2 MEMORIA DE CALCULO ILUMINACION ELECTRICA
Descripción del proyecto COLEGIO FLOR DEL CAMPO
CARTAGENA - BOLIVAR
HEMEROTECA, CATALOGO Y AREA DE CONSULTA

Gráfico 3D



Iluminancia Promedio Eav 399 lx
Uniformidad Emin/Eav 0.66

**GMT CALCULO DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
VERSIÓN 2.0I**

PROYECTO: COLEGIO FLOR DEL CAMPO CARTAGENA - BOLÍVAR
SUBESTACIÓN EN POSTE 112.5 kVA

Archivo: GMT COLEGIO FLOR DEL CAMPO.odt

Fecha:

Número de Electrodo: 4.

Calibre conductor: 1/0 AWG (\varnothing 0,00936m).

Profundidad de la malla: 0,60 m.

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA:

Corriente inyectada: 1,500 A

Coordenadas de los conductores:

No.	Xi	Yi	Zi	Xf	Yf	Zf	r[m]	#seg.
1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	2.7	0.016	2
2	5.0	0.0	0.3	5.0	0.0	2.7	0.016	2
3	2.5	4.2	0.3	2.5	4.2	2.7	0.016	2
4	12.3	1.2	0.3	12.3	1.2	2.7	0.016	2
5	0.0	0.0	0.6	5.0	0.0	0.6	0.009	4
6	5.0	0.0	0.6	12.3	1.2	0.6	0.009	4
7	5.0	0.0	0.6	2.5	4.2	0.6	0.009	4
8	2.5	4.2	0.6	0.0	0.0	0.6	0.009	4

MODELO DEL SUELO:

Capa No. 1:
Resistividad: 50,2ohm-m
Espesor: 0,20 m

Capa No. 2:
Resistividad: 50,2 ohm-m
Espesor: Infinito

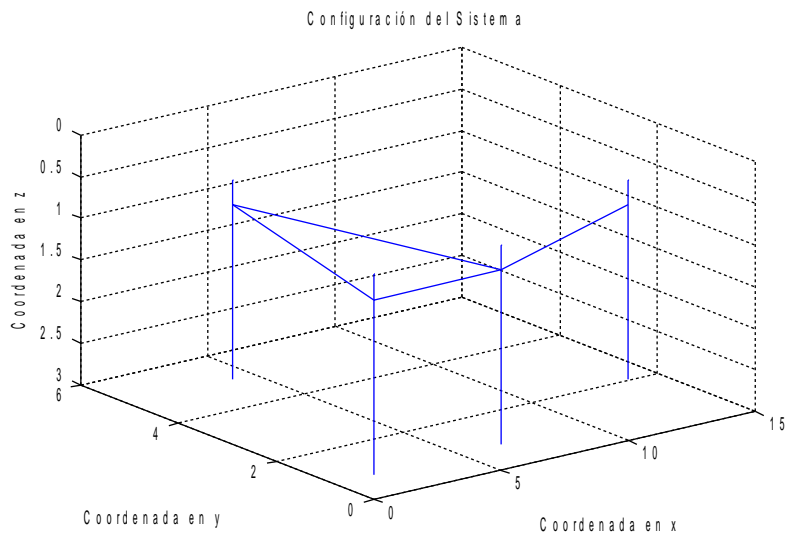
GMT CALCULO DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

CALCULO DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA DEL SISTEMA:

Resistencia de puesta a tierra: **3,64 Ohms** (Cumple lo establecido por el RETIE)

Tiempo de Cálculo: 0.3 seg.

DIAGRAMA DE UBICACIÓN Y COORDENADAS



CÁLCULO TENSIONES DE CONTACTO Y DE PASO.-

No se calcularon por ser un cuarto de tableros y no una subestación de potencia.

CÁLCULO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: COLEGIO FLOR DEL CAMPO CARTAGENA			
USO :	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	ÁREA DE LA CUBIERTA (m ²)	700 aprox
ESTRUCTURA:	ESTRUCTURA MIXTA	ALTURA DEL EDIFICIO (m)	6,2

CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT)		RESULTADO
80	Nivel Cerámico en CARTAGENA según mapa de la norma NTC 4552	1,58
	DDT=0.0017*NC ^{1.56} (Rayos/Km ² año)	

CÁLCULO DE LA CORRIENTE PICO ABSOLUTA PROMEDIO DEL RAYO	
50%	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
40	KA CORRIENTE PICO ABSOLUTA PROMEDIO DEL RAYO
INDICADOR DE PARÁMETRO DEL RAYO SEGÚN TABLA I NTC 4552	
MEDIO	

CÁLCULO DEL SUB-INDICADOR DE USO DE LA ESTRUCTURA		I uso
40	Teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, Áreas deportivas al aire libre, Parques de diversión, Aeropuertos, hospitales, prisiones.	40
30	Oficinas, Hoteles, Viviendas, Grandes Industrias y Áreas deportivas cubiertas	
20	Pequeñas y medianas industrias, museos, biblioteca, sitios históricos y Arqueológicos.	
0	Estructuras no habitadas	

CÁLCULO DEL SUB-INDICADOR RELACIONADO CON EL TIPO DE ESTRUCTURA			
No metálica	Mixta	Metálica	
40	20	0	20

CÁLCULO DEL SUB-INDICADOR DE ALTURA Y ÁREA DE LA ESTRUCTURA			
ÁREA DE LA CUBIERTA :	< 900 m ²	≥ 900 m ²	
ALTURA MENOR A 25 m.	5	10	10
ALTURA MAYOR O IGUAL A 25 m.	20	20	

TOTAL DE SUB-INDICADORES Ó INDICADOR DE GRAVEDAD	70
---	-----------

NIVELES DE GRAVEDAD SOBRE TOTAL DE INDICES DE LA ESTRUCTURA				
Leve.	Baja.	Media	Alta.	Severa.
0 a 35	36 a 50	51 a 65	66 a 80	81 a 100
ALTA				

FACTOR DE RIESGO						
PARÁMETRO DEL RAYO	INDICE DE GRAVEDAD					
	Severa	Alta	Media	Baja	Leve	
Severo						
Altos						
Medio						
Bajos						
	ALTO	MEDIO	BAJO	MEDIO		

ACCIONES DE MITIGACIÓN: INSTALAR PROTECCIÓN EXTERNA E INTERNA.

DISTANCIA DE IMPACTO NFPA 780 (Radio de Influencia del Rayo Rsc= 45,75 m)

3.4.1 Componentes de riesgo para el megacolegio FLOR DEL CAMPO.

Fuente de daño	Descarga en la estructura S1			Descarga cerca de la estructura S2	Descarga en una línea conectada a la estructura S3			Descarga cerca de una línea conectada a la estructura S4
	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
Componente del riesgo								
Riesgo para cada tipo de pérdida								
R_1	X	X			X	X		
R_2		X	X	X		X	X	X
R_3		X				X		
R_4		X	X	X		X	X	X

Tabla n° 5

- **Definiciones**

R_1 : Riesgo de pérdida de vida humana.

R_2 : Riesgo de pérdida de servicio público.

R_3 : Riesgo de pérdida de patrimonio cultural.

R_4 : Riesgo de pérdida de valor económico.

R_{T1} : Riesgo tolerable de pérdida de vida humana.

R_{T2} : Riesgo tolerable de pérdida de servicio público.

R_{T3} : Riesgo tolerable de pérdida de patrimonio cultural.

R_{T4} : Riesgo tolerable de pérdida de valor económico.

R_A : Componente del riesgo que considera daños a seres vivos.

R_B : Componente del riesgo que considera daños físicos en la estructura.

R_C : Componente del riesgo que considera fallo de un servicio interno.

R_M : Componente del riesgo que considera fallo de sistemas internos.

R_U : Componente del riesgo que considera daños a seres vivos.

R_V : Componente del riesgo que considera daños físicos en la estructura.

R_W : Componente del riesgo que considera fallo de sistemas internos.

R_Z : Componente del riesgo que considera fallo de sistemas internos.

C_D : Factor de emplazamiento.

3.4.2 Resultados de la evaluación de riesgos para protección contra rayos.

De acuerdo a los indicadores obtenidos y cálculos realizados se obtiene que los riesgos de pérdida de vida humana, servicio público, patrimonio cultural y de valor económico son mayores a los riesgos tolerables de acuerdo a los criterios de la NFPA 780 (Standard for the Installation of Lightning Protection Systems) y la NTC 4552 (Protección contra rayos). Como lo evidencia los siguientes datos dados por el software de evaluación de riesgos de la NTC:

- Impacto en la estructura (Nd): **0.0368 Rayos/año**
- Impactos cercanos a la estructura (Nm): **0.5631 Rayos/año**
- Impactos en las acometidas (NL): **0.0017 Rayos/año**
- Impactos cercanos a la acometida de servicio Ni: **0.0126 Rayos/año**
-

- **Componentes de Riesgo para R1**

Tipo de daño	Fuente de daño				Riesgo por tipo de daño (D)
	Impacto en la estructura	Impacto cerca de la estructura	Impacto en la acometida de servicio	Impacto cerca de la acometida de servicio	
Lesiones a seres vivos	Ra = 0.000	-	Ru = 0.000	-	Rs = 0.000
Daño físico	Rb = 1.840	-	Rv = 0.087	-	Rf = 1.927
Falla de los sistemas internos	Rc = 368.017	Rm = 2,815.499	Rw = 0.000	Rz = 12.640	Ro = 3,196.156
Riesgo por fuente de daño (S)	Rd = 369.857	Ri = 2,828.226			R1 = 3,198.083

Tabla n° 6

Riesgo Obtenido	Riesgo Tolerable	Resultado
R1 = 3,198.083	Rt1 = 1.000	R1 > Rt1
R2 = 0.323	Rt2 = 100.000	R2 < Rt2

Tabla n° 7

De los resultados se puede concluir que es necesaria la protección contra el rayo para el proyecto FLOR DEL CAMPO. Teniendo una consideración muy importante como nivel de pánico que posee el espacio educativo que es de más de 1000 personas.

De acuerdo a esta conclusión se determino el sistema de protección externa con los siguientes componentes:

- **Sistema de captación:** Este se calculo a través de los métodos de la esfera rodante y donde se determino emplear un sistema tipo FRANKLIN combinado con un enmallado de conductores para un sistema de protección de nivel 2.
- **Sistemas de conductores bajantes:** Este lo conforma varios caminos paralelos para el flujo de corriente con un mínimo de longitud establecido para el mismo, y un sistema equipotencializado con la estructura metálica, partes conductoras externas y líneas de servicio. Y conectado finalmente con el sistema de puesta a tierra.

Teniendo en cuenta todas las consideraciones de la NTC 4552, NFPA 780 y los datos arrojados por el método de la esfera rodante se estimo eran necesario 72 puntas de captación tipo FRANKLIN de las siguientes características:

- Material: **Acero inoxidable**
- Altura (h): **0.8 m**
- Diámetro (d): **9 mm**

Al considerar que en esta estructura hay zonas de alto riesgo de explosión y que en zonas específicas de este centro educativo hay zonas tipo 1 (Zona de atmosfera explosiva) de acuerdo a la NFPA 780, los índices de evaluación de riesgos, y a que hay laboratorios químicos con acometidas de gas, por lo que se estimo conveniente la instalación de una vía de chispa de separación (bobina de choque) de las siguientes características:

- Tensión alterna de respuesta: **2.5 kV.**
- Tensión de respuesta a choque de rayo: **5.0 kV.**
- Intensidad nominal de descarga: **100 kA.**

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 Especificaciones de construcción del sistema eléctrico.

4.1.1 Generalidades

Las presentes especificaciones contemplan las calidades y normas técnicas mínimas que deben cumplir los materiales a utilizar en la obra eléctrica del Colegio "Flor del Campo".

Las primeras especificaciones técnicas para la ejecución del proyecto son las de los planos a partir de las siguientes normas:

- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE).
- NORMA ICONTEC NTC 4552 PROTECCIÓN CONTRA RAYOS – PRINCIPIOS GENERALES
- NORMA ICONTEC NTC 4595 PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE INSTALACIONES Y AMBIENTES ESCOLARES 1a. ACTUALIZACIÓN 30 AGOSTO 2006.
- NORMA ICONTEC NTC 2050 CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO (CEC) 1a ACTUALIZACIÓN EDICIÓN 1998.
- NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE REDES AÉREAS Y SUBTERRÁNEAS DEL OPERADOR DE RED ELECTRICARIBE S.A. ESP.
- REGLAMENTO DE CONEXIÓN DE ELECTRICARIBE S.A. ESP.
- NTC 4353 - TELECOMUNICACIONES. CABLEADO ESTRUCTURADO. CABLEADO PARA TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS COMERCIALES. EDICIÓN 1997.
- MANUAL DE MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES - BICSI

4.1.2 Certificaciones CIDET de materiales para instalaciones eléctricas

4.1.3 Tubería conduit

- TUBERÍA ELÉCTRICA METÁLICA (EMT) ICONTEC NTC 105 CEC Sec. 348.
- TUBERÍA ELÉCTRICA METÁLICA INTERMEDIA (IMC) ICONTEC NTC 169 - CEC Sec. 345.
- TUBERÍA ELÉCTRICA METÁLICA RÍGIDA (RIGID) ICONTEC NTC 171 - CEC Sec. 346.
- TUBERÍA ELÉCTRICA RÍGIDA NO METÁLICA (PVC) ICONTEC NTC 979 - CEC Sec. 347.
- TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE (CORAZAS) ICONTEC NTC - CEC Sec. 349
- TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE RESIST. A LOS LÍQUIDOS ICONTEC NTC - CEC Sec. 351.

• METODOS DE INSTALACION

Se utilizó TUBERÍA CONDUIT PVC con los requisitos de fabricación de la Norma ISO 9001, para todos los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, acometidas etc. Que queden incrustados tal como se indica en planos. La tubería que quede a la vista será TUBERÍA ELÉCTRICA METÁLICA INTERMEDIA (IMC). Estas tuberías serán de los diámetros especificados en los planos. El fabricante deberá tener su producto certificado a través de un certificador autorizado de la Superintendencia de Industria y Comercio CIDET ó ICONTEC. Serán de los diámetros especificados en los planos.

Estas tuberías fueron instaladas en un todo siguiendo los lineamientos para tubería rígida No Metálica de la sección 347 del CEC. Un tramo de tubería entre salida y salida, salida y accesorio o accesorio y accesorio, no contendrá más curvas que el equivalente a cuatro (4) ángulos rectos (360°), para distancias hasta de 15 m. Y un ángulo recto (90°) para distancias hasta de 45 m.

Los conductos eléctricos fueron instalados a 15 cm. de distancia de tramos paralelos de conductos de gases y de tuberías de vapor o de agua caliente. Instalar los tramos de conductos eléctricos horizontales, por encima de las tuberías de vapor y de agua.

Las tuberías se fijaron a las cajas y canaletas PVC por medio de adaptadores terminales diseñados para esta tubería de tal forma que se garantice una buena fijación mecánica. Ajustar los tornillos prisioneros de los elementos de conexión sin rosca, con las herramientas adecuadas.

La mayor parte de las instalaciones se ejecutaron en tuberías incrustadas y protegidas por muros. Toda aquella tubería que quedo incrustada en muros o directamente bajo tierra era de tipo PVC para prevenir la corrosión. Tendrá características y calidades similares a las fabricadas por PAVCO. Fueron de los diámetros especificados en los planos.

4.1.4 Canaletas superficiales PVC

Este tipo de ductos se instalaron de acuerdo a la norma ICONTEC NTC 2050 Sec. 352-B, y se utilizaron en este proyecto para el acceso al usuario de los sistemas de tomacorrientes de energía normal, regulada, voz y datos.

El sistema de canaleta perimetral plástica utilizado es similar al Ducto Evolutivo DLP de LEGRAND, colocada sobrepuesta en el muro a la altura del guarda escoba. Esta canaleta es de 105 mm de alto y 5 mm. de ancho. Instalada sobrepuesta, para facilidad de desmonte, con todos sus accesorios como codos, tés, y placas para alojar los aparatos. Las placas multitoma o marcos y soportes enclipsables de 2,3 módulos, para alojar los aparatos de conexión y su distribución estuvo de acuerdo a los detalles mostrados en planos.

4.1.5 Cajas PVC para las salidas, de empalme y halado de conductores

Estas se instalaron de acuerdo con la norma CEC Sec. 370 y se instalaron cajas del siguiente tipo:

- Cajas PVC de 2"x 4"x1¼" (Ref: 5800) para todas las salidas de tomas monofásicas, interruptores sencillos, siempre y cuando no estén incrustados en muro de concreto y no lleguen más de dos tubos de \varnothing 1/2".
- Cajas PVC de 4"x 4"x 1¼" (Ref: 2400) para todos los interruptores y tomas que no estén incluidos en el caso anterior y se proveerán del correspondiente suplemento atornillado a la caja.
- Cajas Octagonales PVC de 4"x1¼" para todas las salidas de lámpara bien sea en el techo o en el muro, a excepción de los sitios donde figure tubería de \varnothing 3/4", los cuales llevarán cajas Ref.:2400 PVC.
- Cajas PVC de 4"x 4"x 3" (Doble fondo) para tomacorrientes trifásicos y se proveerán de sus accesorios para acabado final.

4.1.6 Conductores

Se instalaron los siguientes tipos de conductores de acuerdo a las normas señaladas por los mismos:

- CABLES Y ALAMBRES AISLADOS CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO - **NTC 1332.**
- CONDUCTORES PARA INSTALACIONES EN GENERAL 0-600V - **CEC SECCIÓN 310.**
 - Circuitos derivados para alumbrado y tomacorrientes - **THHN/THWN 90 °C.**
 - Cables para alimentadores a tableros y Acometidas de baja tensión - **THHN/THWN 90 °C.**

- REQUISITOS DE PRODUCTO - **RETIE CAP. II ART. 17-1.0.**

- CABLES DE MEDIA TENSIÓN TIPO MV (MEDIUM VOLTAGE) - **CEC SECCIÓN 326.**

- CORDONES Y CABLES FLEXIBLES - **CEC SECCIÓN 400**
 - Cables de doble aislamiento para Fuerza y Control - **THW 75 °C ST-C 600 V.**

- CABLES Y ALAMBRES DE TELECOM. DE USO GENERAL (CMG) - **CEC SECCIÓN 800-50 c)**
 - Cables telefónicos multipares encauchetados de uso interior - **NTC 983**
 - Cables telefónicos multipares encauchetados de uso exterior - **NTC 2061**
 - Cable de comunicaciones UTP trenzado balanceado 100 Ohm. 4 Pares - **ISO/IEC TIA Cat. 6.**
 - Cable de comunicaciones FTP trenzado balanceado 100 Ohm. 4 Pares - **ISO/IEC TIA Cat. 6.**

• METODOS DE INSTALACION

Los conductores que se utilizaron en las Instalaciones de ALUMBRADO y TOMACORRIENTES son sólidos, con aislamiento THHN/THWN 90° C . De cobre rojo electrolítico 99% de pureza temple suave y aislamiento termoplástico para 600 Volt. Los fabricantes cumplen con las Normas ICONTEC y están homologados en el CIDET o ICONTEC.

Los conductores de neutro o tierra superiores al No 8 AWG., fueron claramente marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias.

4.1.7 TOMACORRIENTES

Se instalaron de acuerdo a las siguientes normas:

- CLAVIJAS Y TOMACORRIENTES PARA USO GENERAL DOMÉSTICO - **NTC 1650.**
- TOMACORRIENTES, CONECTORES DE CORDÓN Y CLAVIJAS DE CONEXIÓN - **CEC SECCIÓN 410-58.**
- TOMACORRIENTES CON PUESTA A TIERRA AISLADA - **CEC SECCIÓN 410-56 c)**
- TOMACORRIENTES CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA (GFCI) - **CEC SECCIÓN 210-8.**
- REQUISITOS DE PRODUCTO - **RETIE CAP. II ART. 17-5.0.**

• METODOS DE INSTALACION

Los tomacorrientes de uso general, son dobles, con polo a tierra, con una capacidad de 15 A, a 250V. con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre No 12 AWG., con herrajes, tornillos y placa. Se instalarán en posición horizontal.

Los tomacorrientes para voltaje regulado, son dobles, con polo a tierra, tipo ISOLATED GROUND con una capacidad de 15 A, a 250V. Con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre No 12 AWG., con herrajes, tornillos y placa color NARANJA.

Según artículo 210-8 de la norma 2050 DEL CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL se instalaron tomacorrientes GFCI (Ground fault circuit interrupter) en los sitios húmedos tales como baños para proteger a las personas contra posibles fallas a tierra, tal como aparecen en planos.

Los tomacorrientes para equipos bifásicos, trifásicos serán en configuración NEMA de acuerdo a los voltajes de operación de la siguiente manera:

Tomacorrientes 2 fases y tierra para 20 A: NEMA 6-20 R

Tomacorrientes 2 fases y tierra para 30 A: NEMA 6-30 R

Tomacorrientes 2 fases y tierra para 50 A: NEMA 6-50 R

Tomacorrientes 3 fases y tierra para 20 A: NEMA 15-20 R

Tomacorrientes 3 fases y tierra para 30 A: NEMA 15-30 R

Tomacorrientes 3 fases y tierra para 50 A: NEMA 15-50 R

4.1.8 Lámparas

Se instalaron de acuerdo a las siguientes normas:

- CONSTRUCCIÓN DE LOS APARATOS DE ALUMBRADO - **CEC SECCIÓN 410-31**
- REQUISITOS DE PRODUCTO - **RETIE CAP. II ART. 17.1**
- REQUISITOS TÉCNICOS REQUERIDOS - **RETIE CAP. II ART. 16**

De acuerdo al CÓDIGO SISMORESISTENTE, todas las luminarias se dejaron soportadas en forma independiente y no apoyadas sobre los cielo rasos falsos, de tal manera que en un sismo no se vayan a caer con el cielo raso.

4.1.9 Tableros de automáticos e interruptores automáticos

Se instalaron de acuerdo a las siguientes normas:

- REQUISITOS PARA PANELES DE DISTRIBUCIÓN (PANELBOARDS) - **ICONTEC NTC 3475.**
- PANELES DE DISTRIBUCIÓN PARA CIRCUITOS RAMALES - **CEC SECCIÓN 384 – C**
- REQUISITOS DE PRODUCTO PANELBOARDS - **RETIE CAP. II ART. 17-9.0**
- INTERRUPTORES PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE - **ICONTEC NTC 2116.**
- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE CIRCUITO - **CEC SECCIÓN 384-13**
- REQUISITOS DE PRODUCTO INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS - **RETIE CAP. II ART. 17-7.2.**

• METODOS DE INSTALACION

Son de tipo Pesado con puerta y barraje de 225 A. Tendrán en la parte superior un interruptor general totalizador del amperaje indicado en los planos.

Las cajas para estos tableros tienen puerta, bisagras y chapa con tarjetero renovable y un acabado en pintura electrostática texturizada color RAAL 7032.

Los tableros se instalaron de tal forma que quedaron de su parte inferior a 1.2 m. por encima del piso acabado.

Se utilizaron para las derivaciones, interruptores de enchufar tipo THQL GENERAL ELECTRIC, de los amperajes especificados en los planos y una capacidad de cortocircuito de 10 KA. RMS, simétricos a 240 V, con disparo térmico de tiempo inverso para sobrecargas y disparo magnético instantáneo para cortocircuitos.

4.1.10 PUESTAS A TIERRA

Se instalo de acuerdo a las siguientes normas:

- CONEXIONES PERMANENTES USADAS EN PUESTAS A TIERRA - **ICONTEC NTC 4628.**
- PUESTA A TIERRA - **CEC SECCIÓN 250.**
- REQUISITOS DE PRODUCTOS E INSTALACIÓN - **RETIE CAP. II ART. 15.**

• METODOS DE INSTALACION

El sistema de puesta a tierra es para TN-S, compuesto de los siguientes elementos:

- Sistema de puesta a tierra para protección externa contra descargas atmosféricas.
- Sistema de puesta a tierra para referencia de equipos y despeje de corrientes de falla.
- Sistema de puesta a tierra para referencia de equipos electrónicos sensibles.

Estos sistemas se configuraron de acuerdo a lo mostrado en planos y a los diagramas de tierras y protección de sobretensiones. A partir de allí cada uno de los sistemas lleva sus conductores hacia los sub-tableros, y de estos la tierra de chasis que se hizo a través de la tubería metálica para los circuitos de alumbrado y tomas normal y a través de un conductor aislado para los circuitos de regulado.

La resistencia de las mallas de puesta a tierra serán las siguientes de acuerdo al RETIE:

- Subestaciones de Media Tensión de uso interior - **10 Ohmios**
- Protección contra Rayos - **10 Ohmios**
- Neutro de Acometida en Baja Tensión - **25 Ohmios**

Para mejorar la conductividad de los pozos a tierra, el terreno fue tratado químicamente con sales minerales de la siguiente forma: A cada pozo se adicionaron dos (2) kilos de sales del tipo SANICK -GEL, estas sales se diluyen en agua fría y su aplicación consiste en regar el terreno del pozo de tierra en las dos soluciones, que reaccionan entre sí produciendo un precipitado en forma de gel estable, que eleva la conductividad eléctrica.

4.1.11 Sistema de protección externa contra descargas atmosféricas - pararrayos.

Se instalo de acuerdo a las siguientes normas:

- PARARRAYOS DEFINICIONES - **ICONTEC NTC 4628**
- PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS - **ICONTEC NTC 4552**
- LIGHTNING PROTECTION CODE - **NFPA 780**
- MATERIALES Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS - **UL-96 A**
- PUESTA A TIERRA DE PARARRAYOS - **CEC SECCIÓN 250-86**
- SEPARACIÓN DE LOS CONDUCTORES DE PARARRAYOS - **CEC SECCIÓN 800-13**
- REQUISITOS DE PRODUCTOS E INSTALACIÓN - **RETIE CAP. VII ART. 42**

• MÉTODOS DE INSTALACIÓN

La Norma NFPA 780 diferencia las construcciones en dos tipos:

- Tipo I: Edificaciones que son de altura inferior a 25 m.
- Tipo II: Edificaciones que son superiores a 25 m.

Por lo que este tipo de obra se clasifico en edificación tipo 1. Y se realizo la instalación de apantallamiento con las siguientes características:

Terminales de captación o Pararrayos

Se instalaron puntas captadoras en acero inoxidable de alta dureza con tratamientos térmicos y recubrimientos especiales para resistir la polución atmosférica según especificaciones NFPA 780, Tipo I de diámetro Ø3/8" y longitud desde 60 cm y 80 cm para bajantes. (Para construcciones inferiores a los 23 metros de altura).

Estas bases para las puntas captadoras son en acero inoxidable con tratamientos térmicos y maquinados, incluyendo mordaza para cable hasta # 2/0 AWG.

Conductores de Bajantes e interconexiones

Los conductores para las bajantes e interconexiones entre los elementos del sistema de protección tienen las siguientes características:

- Para Edificaciones Tipo 1: Calibre # 2 AWG Cobre (Para bajantes hasta electrodos).
- Para Edificaciones Tipo 1: Calibre # 1/0 AWG Cobre (Para interconexiones entre electrodos).

-

Puestas a Tierra

Cada bajante termina en contacto con una varilla debajo del acabado del piso. Las terminaciones de tierra consistieron en varillas de cobre 5/8 de pulgada por 2.40 m. El conductor bajante está conectado a las varillas de piso por una unión termosoldada. Las varillas están puestas a 30 cm, debajo del piso. En donde se utilizan las estructuras de acero como conductores, las columnas perimetrales están en puesta a tierra en intervalos de aproximadamente no más de 18 m, formando una jaula de FARADAY.

La resistencia de las mallas de puesta a tierra serán las siguientes de acuerdo al RETIE:

- Protección contra Rayos - **10 Ohmios**

4.2 Especificaciones de construcción del sistema de voz y datos.

4.2.1 Sistema de voz para líneas telefónicas entrantes

- Instalaciones de entrada de Telecomunicaciones o Strip Telefónico Principal (Cuarto Eléctrico CIRE Piso 1).
- Backbone de voz.
- Gabinetes de Telecomunicaciones en las áreas comunes.
- Cable de entrada de líneas telefónicas para servicios Administrativos.

- Rack Abierto para los servicios telefónicos administrativos y los equipos de la red de datos con sus regletas y accesorios.
- Planta telefónica para comunicaciones Administrativas.
- Cableado a extensiones telefónicas para cada una de las dependencias Administrativas.
- Cableado en UTP categoría 6 a extensiones telefónicas de servicios en primer piso y puestos de trabajo.

-
La instalación, documentación, componentes y sistemas cumplen y no exceden las siguientes especificaciones de la industria:

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1 y adendas
"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 1: General Requirements"
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2 y adendas
"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair"
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3 y adendas
"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 3: Fibra óptica Cabling and Components Standard"
- ANSI/TIA/EIA-569-A y adendas
"Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces"
- ANSI/TIA/EIA-606-A y adendas
"Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings"
- ANSI/TIA/EIA-607 y adendas
"Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications"
- ANSI/TIA/EIA-758 y adendas
"Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Outlet Standard"
- ISO/IEC 11801:2000 Ed1.2 y enmiendas
"Information technology - Generic cabling for customer premises"

El proyecto contempla la ejecución de las siguientes Obras:

4.2.2 SISTEMA DE VOZ

Suministro de materiales y equipos para las siguientes actividades:

- Suministro e Instalación de STRIP telefónico para la líneas troncales suministradas por el respectivo proveedor de telecomunicaciones.
- Suministro e Instalación de regletas telefónicas tipo 110 para la distribución horizontal de las áreas de trabajo.
- Suministro e Instalación de Cables, Regletas, marquillas y accesorios del principal centro de telecomunicaciones ubicado en el piso 1 y en los cuartos técnicos.
- Suministro e instalación de cableado telefónico multipar para BACKBONE DE VOZ entre el cuarto de telecomunicaciones y los demás cuartos técnicos del colegio.
- Suministro e Instalación del cable multipar de 2 pares para teléfonos públicos.

4.2.3 SISTEMA DE DATOS

Suministro e Instalación de patch panel de 24 Pts para la distribución horizontal de las áreas de trabajo.

- Suministro e instalación de bandejas porta equipos instaladas en el Rack para la ubicación de los equipos activos de la red de datos.
- Suministro e Instalación de Cable de Fibra óptica tipo riser exterior de 6 hilos, para el BACKBONE DE DATOS entre el cuarto de telecomunicaciones y los demás cuartos técnicos.
- Sistema de Distribución Horizontal en cableado categoría 6 hasta los face plate de cada puesto de trabajo.

• SALIDAS

Dispositivo de conexión localizado en el área de trabajo en el que termina el cable horizontal, instalado en las cajas ref. 2400 o en canaleta, compuesto de dos elementos, el face plate (placa toma) y los insertos para telecomunicaciones rj-45 donde se hace la terminación del cable de par trenzado balanceado de 4 pares.

Estas cumplen con las siguientes condiciones de desempeño:

Margen sobre la categoría 6 @250MHz		
Parámetros	Peor Caso	Típico
Pérdida de Inserción	0.12 dB	0.14 dB
NEXT*	0.84 dB	4.37 dB
FEXT*	2.1 dB	5.1 dB
Pérdida de Retorno	6.9 dB	8.3 dB

• CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

Los cuartos de telecomunicaciones (CT) sirven al colegio, a través del distribuidor de pisos (RACK) enlazando el subsistema horizontal con el subsistema vertebral de colegio.

El RACK consiste en bloques, paneles, cajas o centros de interconexión de montaje en rack o en pared para la terminación de cables de par trenzado o fibra óptica.

El RACK incluye el rotulado del hardware para proporcionar la identificación de circuitos y los cordones de parcheo o puentes usados para realizar conexiones cruzadas o interconexiones entre los circuitos.

El RACK está debidamente equipado para contener equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y demás componentes de conexión asociados.

La separación de las fuentes de interferencia electromagnética (EMI) deberá cumplir con las especificaciones contenidas en la norma ANSI/TIA/EIA-569-A y en los reglamentos locales aplicables.

La puesta y unión a tierra de telecomunicaciones deben hacerse de acuerdo con los reglamentos aplicables.

El sistema de cableado tuvo en cuenta los requisitos contenidos en las normas IEC/TR3 61000-5-2 - Ed. 1.0 y ANSI/TIA/EIA-607.

• CABLE DE COBRE SIN APANTALLAR BALANCEADO (UTP)

El cable es de construcción tubular en su apariencia externa (redondo). Dentro del cable, los pares están separados entre sí por una barrera física. Los conductores son de cobre sólido calibre 24 AWG (0.51 mm).

Ensamblaje de Pares

El cable tiene exactamente cuatro pares para soportar un amplio rango de aplicaciones.

Código de Colores de Pares

El código de colores de pares es el siguiente:

Par 1: Azul-Blanco/con una franja azul en el conductor blanco

Par 2: Anaranjado-Blanco/con una franja anaranjada en el conductor blanco

Par 3: Verde-Blanco/ con una franja verde en el conductor blanco

Par 4: Marrón-Blanco/ con una franja marrón en el conductor blanco

Hilo de Rasgado

El cable contiene un hilo de rasgado dentro del forro para facilitar el retiro del mismo y el acceso a los pares.

Fuerza de Ruptura

La máxima fuerza de ruptura del cable es mayor a 400 N (90-lbf).

Radio de Curvatura

El cable permite un radio mínimo de curvatura de 25 mm (1 in) a una temperatura de -20° C sin ocasionar deterioro en forro o aislantes.

Resistencia DC

La resistencia DC de los conductores debe ser menor a 9.4 por 100 m (328 ft) medida o ajustada a una temperatura de 20° C.

Impedancia de Entrada

El cable debe tener una impedancia de entrada sin promediar de 100 ± 15 para todo el rango de frecuencias.

Pérdida de Retorno

La pérdida de retorno de cualquier par de 100m (328 ft.) Es mayor a los valores listados a continuación:

Frecuencia (MHz)	Pérdida de Retorno (dB)
$1 < f < 10$	
$10 < f < 20$	26.0
$20 < f < 300$	

Pérdida de Inserción

La Pérdida de Inserción se deriva de la medición del nivel de señal de salida en el barrido de frecuencias de cables mayores o iguales a 100 m (328 ft). La máxima atenuación de cada par, en dB por 100m, medida ajustada a 20° C debe ser menor o igual a los valores mostrados en la tabla 5 de la norma EIA/TIA 568-B.2-1

Paradiafonía (NEXT) Par a Par

La pérdida NEXT se deriva de las mediciones del barrido de frecuencias por medio de un analizador de redes y un conjunto de pruebas de parámetros "S". La pérdida mínima NEXT par a par para cualquier combinación de pares a una temperatura de 20°C es mayor o igual a los valores mostrados en la tabla 6 de la norma EIA/TIA 568-B.2-1.

Suma de Potencias NEXT

La suma de potencias NEXT se deriva de las mediciones del barrido de frecuencias por medio de un analizador de redes y un conjunto de pruebas de parámetros "S". La pérdida mínima de suma de potencias NEXT para cualquier par a una temperatura de 20°C debe ser mayor o igual a los valores mostrados en la tabla 11 de la norma EIA/TIA 568-B.2-1

Suma de Potencias ELFEXT

La suma de potencias se deriva de las mediciones del barrido de frecuencias por medio de un analizador de redes y un conjunto de pruebas de parámetros "S". La pérdida mínima de suma de potencias ELFEXT para cualquier par a una temperatura de 20°C debe ser mayor o igual a los valores mostrados en la tabla 18 de la norma EIA/TIA 568-B.2-1

Diferencia de Retardo

La diferencia de retardo entre el par más rápido y el par más lento es menor a 25ns/100m a de 1 a 300 MHz.

• CABLE DE FIBRA ÓPTICA TIPO RISER

El cable de fibra estará compuesto por un cable de fibra óptica multimodo 50/125 µm (micrones), que soporte la aplicación de 10 Gigabit Ethernet, 850-nm (10G BASE-S), de acuerdo a la norma TIA/EIA-492AAAC.

El cable de fibra óptica deberá cumplir con las siguientes especificaciones ópticas:

- Minimum laser Bandwidth (with DMD) 200/500 MHz-km a 850/1300 nm.
- Minimum overfilled Bandwidth 1500/500 MHz-km at 850/1300 nm.
- Maximum cable loss 3.5/1.5 dB a 850/1300 nm.
- La capacidad de transmisión de información será medida de acuerdo con las actualizaciones de la ANSI/EIA/TIA-568B.3, ISO/IEC 11801 tipo OM3 láser optimizada y las normas vigentes. Todos los cables de fibra óptica deben ser apropiados para el ambiente donde se instalaran.

• CABLE MULTIPAR TELEFÓNICO (CATEGORÍA 3)

Cable compuesto por conductores de cobre blando estañados calibre 24 AWG aislados en PVC semi-rígido coloreado según el código de la norma icontec 2061 ensamblados con paso de ensamble diferente para minimizar la diafonía en categoría 3.

5. CAMBIOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEBIDO NORMATIVIDAD ELÉCTRICA

En el sistema eléctrico del proyecto FLOR DEL CAMPO presento errores de diseño debido al incumplimiento de normas de seguridad establecido por el reglamento técnico de instalaciones eléctrica (RETIE). Dentro de las actividades que son competencia de los constructores se encuentra la de salvaguardar el cumplimiento de la normatividad eléctrica, que garantice la estabilidad de la obra a ejecutar. Es decir está obligado a revisar todos los documentos pertinentes al proyecto entre ellos los planos, las especificaciones técnicas, cantidades de obra y las memorias de cálculo.

Dentro de la revisiones realizadas a los planos se encontró que los cuartos de distribución eléctricos no cumplen con las distancias mínimas de seguridad requeridas por el artículo 13.4 del RETIE que establece que para la manipulación de los tableros de distribución eléctrico de baja tensión tiene que tener como mínimo una distancia de 1.10 m. La tabla 20 del artículo 13.4 mostrada a continuación, establece los límites de aproximación a partes energizadas de equipos.

Tensión nominal del sistema (fase - fase)	Límite de aproximación seguro [m]		Límite de aproximación restringida (m) Incluye movimientos involuntarios.	Límite de aproximación técnica (m)
	Parte móvil expuesta	Parte fija expuesta		
51 V - 300 V	3,00	1,10	Evitar contacto	Evitar contacto
301 V - 750 V	3,00	1,10	0,30	0,025
751 V - 15 kV	3,00	1,50	0,66	0,18
15,1 kV - 36 kV	3,00	1,80	0,78	0,25

Limites de aproximación (Tabla 20 del RETIE)

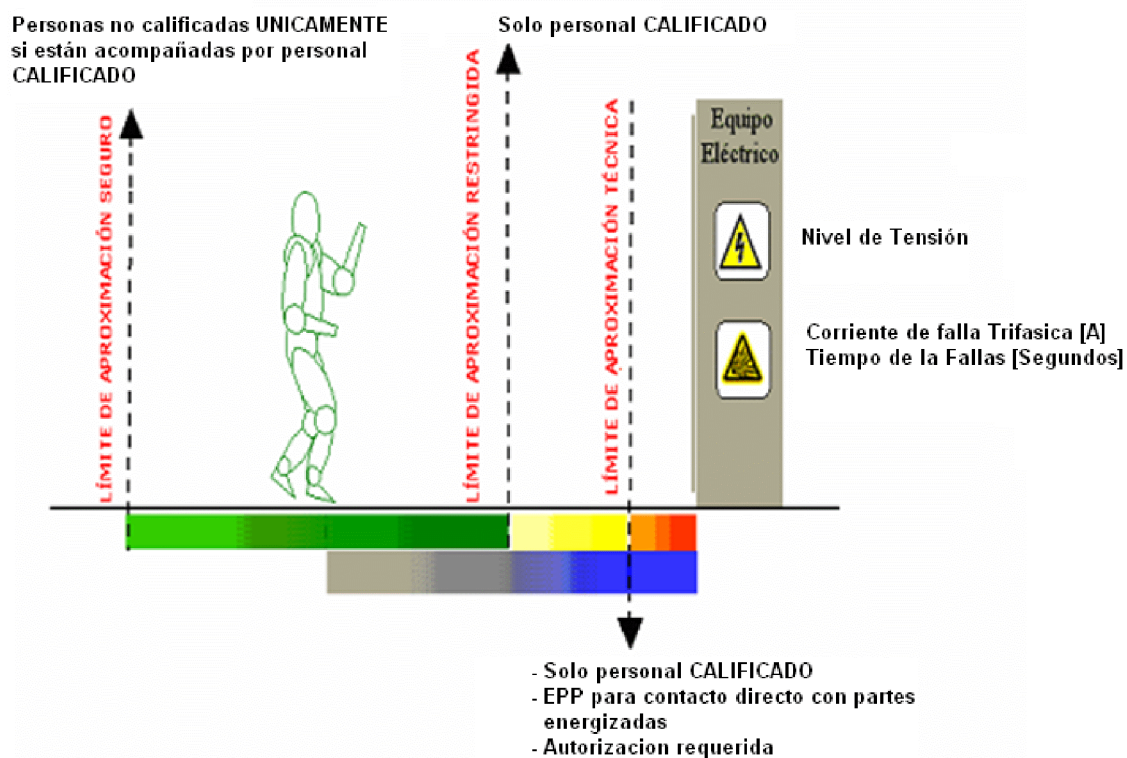


Figura 1. Límites de Aproximación

El incumplimiento de esta norma de seguridad se muestra en la imagen del plano de cuartos eléctricos ubicado en el anexo 'C' mostrado anteriormente y la corrección de estas anomalías se encuentran en la imagen de planos record del anexo 'D'.

Donde se ampliaron los cuartos eléctricos y se realiza una reubicación de los tableros eléctricos de baja tensión.

Otra de las normas vulneradas por el diseño eléctrico es la establecida por el artículo 15.2 del RETIE, que refiere los requisitos generales de las puestas a tierra. Y en particular caso para el inciso (g) de este artículo. El diseño del sistema eléctrico de este proyecto requirió varias puestas a tierra las cuales deberían estar interconectadas todas entre sí, para equipontecializar el sistema como lo muestra la figura 10 del artículo mencionado, mostrada a continuación:

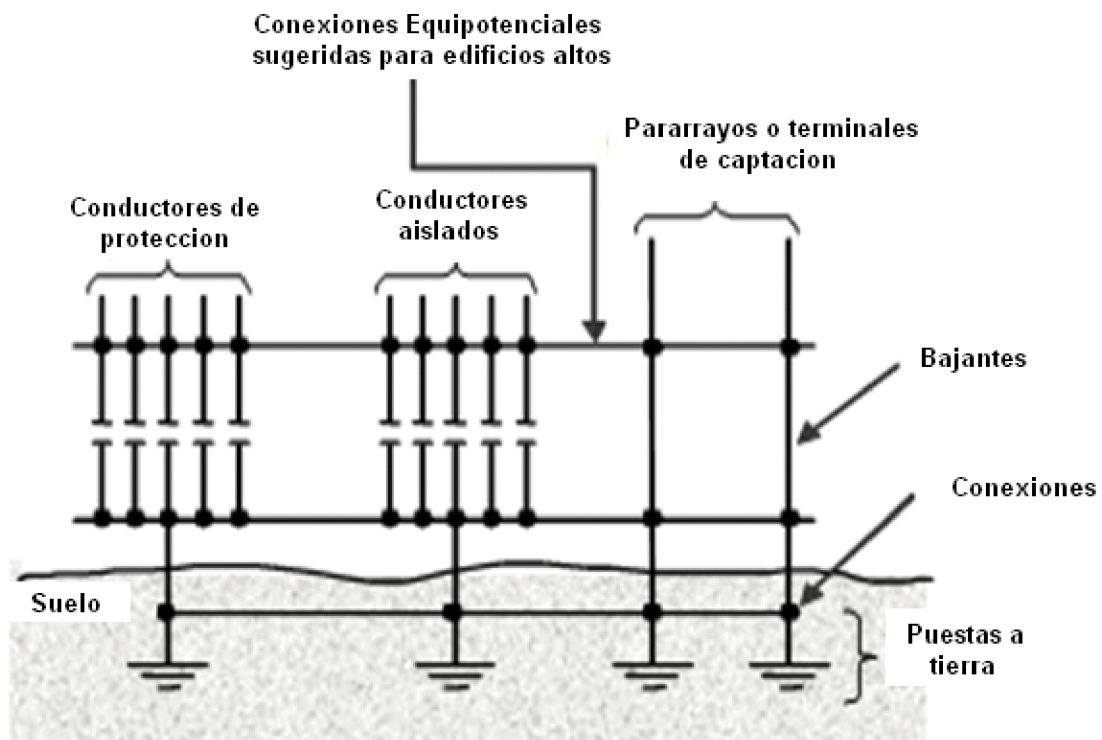


Figura 2. Puesta a tierra equipotencializada

En este diseño estaba previsto dejar separada la puesta a tierra de la subestación área de 112.5 KVA, de las puestas a tierra de toda la edificación. Como lo muestra el plano del diagrama unifilar del sistema eléctrico inicial del proyecto evidenciando así las anomalías en términos de protección para el sistema de puesta a tierra y también condiciones de los materiales que no fueron aprobados por el operador de red.

La corrección de esta anomalía se evidencia en las imágenes del plano record que en este caso sería el record del diagrama unifilar ubicado en el anexo 'D' de y las fotografías del proceso de construcción n° 45, 55 y 56. En donde se muestra la conexión de dos cables de cobre # 2 AWG con recubrimiento THHN conectados al barraje de tierra dentro del cuarto eléctrico principal interconectando la puesta a tierra del transformador con todo el sistema de puesta a tierra del colegio.

6. ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN (MEMORIAS FOTOGRÁFICAS)

6.1 Red de media tensión

PUNTOS DE CONEXIÓN



Imagen nº 10



Imagen nº 11



Imagen nº 12

6.2 Poste de concreto de 12 mts x 750 kg y estructura de alineación



Imagen n° 13



Imagen n° 14

6.3 Estructura de fin de línea, protecciones de transformador y transformador trifásico



Imagen n° 15



Imagen n° 1

6.4 Instalación de provisional de energía para construcción del proyecto

A partir de la construcción de la red de media tensión y la subestación de 112.5 KVA definitiva se registro ante ELECTRICARIBE S.A E.S.P, una subestación de manera provisional por el periodo de 8 meses para la construcción del colegio, pero una vez terminada la obra se realizarían los trámites necesarios para dejar esta misma subestación de manera definitiva. A partir de la subestación hecha se construyo una red provisional de energía, se realizaron los cálculos pertinentes para la selección de los conductores y las protecciones, teniendo en cuenta principalmente el estudio de carga eléctrica que requiere este tipo de construcciones como maquinas de soldar, motores de mezcladoras de concreto, iluminación de la obra y la planta de concreto principal. También se tuvo en cuenta las distancias de la obra para la selección del calibre de los conductores, ya que es una obra horizontal y requiere de una buena regulación para llevar energía de calidad a los equipos de construcción. A continuación se muestra una imagen de la red provisional.

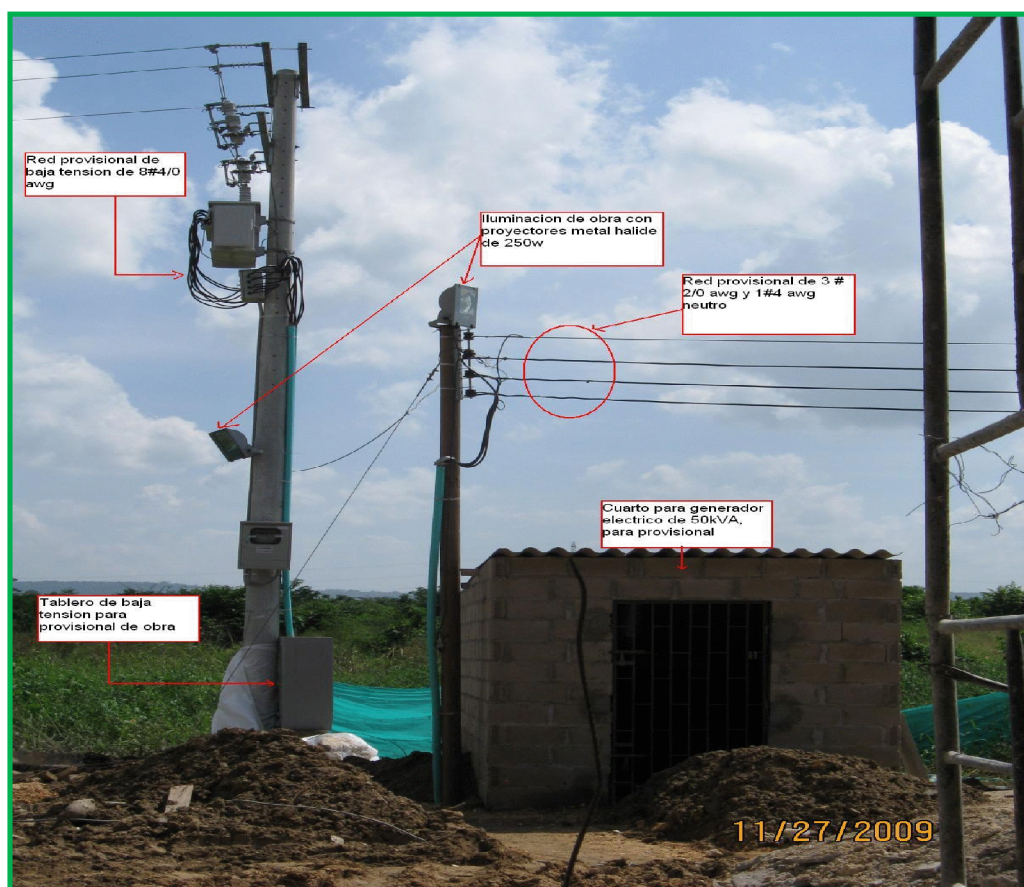


Imagen nº 17

6.5 Instalación de tubería eléctrica PVC

A diferencia de otro tipo de construcciones donde la tubería eléctrica podía ser instalada después de levantados los muros donde está previsto el paso de tubería eléctrica, ya que contaban con un tipo de acabado que permitía este tipo de procedimientos, pero en este proyecto las condiciones de instalación fueron diferentes ya que la obra fue básicamente en concreto a la vista y mampostería estructural, por lo que le toca a trabajadores de la cuadrilla eléctrica estar pendiente del levantamiento de muros para ir dándole el trayecto a la tubería eléctrica como lo prevé el diseño. Como lo muestran las siguientes imágenes en la instalación de tubería eléctrica.



Imagen nº 18



Imagen nº 19



Imagen nº 20



Imagen nº 21

Dentro de la instalación de tubería eléctrica ubicada en piso como lo muestran las imágenes 10 y 11, hay que mantener presencia de personal de la cuadrilla eléctrica en el proceso de fundición del concreto encima de la tubería, ya que en estos procesos es posible que la tubería eléctrica se rompa y le entre concreto a la tubería lo que impediría el proceso de cableado eléctrico por estas tuberías. Por lo que es necesario tener a alguien pendiente para que corte y cambie el tramo del tubo roto. El proceso de fundición de concreto sobre tubería eléctrica se evidencia en el siguiente registro fotográfico.



Imagen n° 22



Imagen n° 23



Imagen n° 24



Imagen n° 25

6.6 Construcción de cárcamo para cuarto eléctrico de baja tensión e instalación de accesorios eléctricos



Imagen nº26



Imagen nº 27



Imagen nº 28

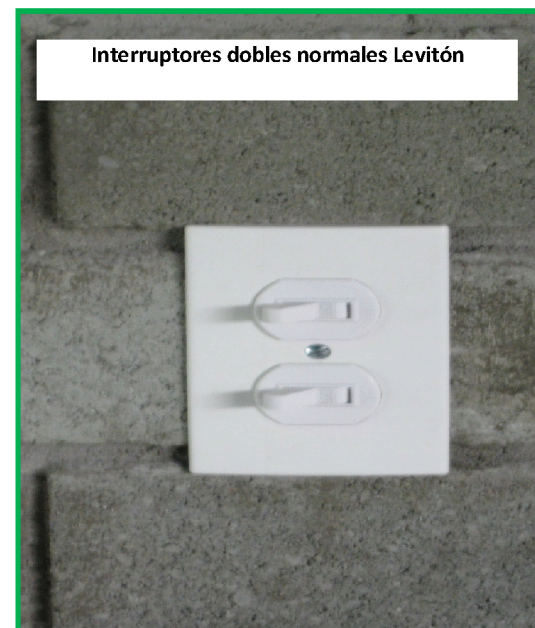


Imagen nº 29

6.7 Instalación de luminarias eléctricas



Imagen nº 30

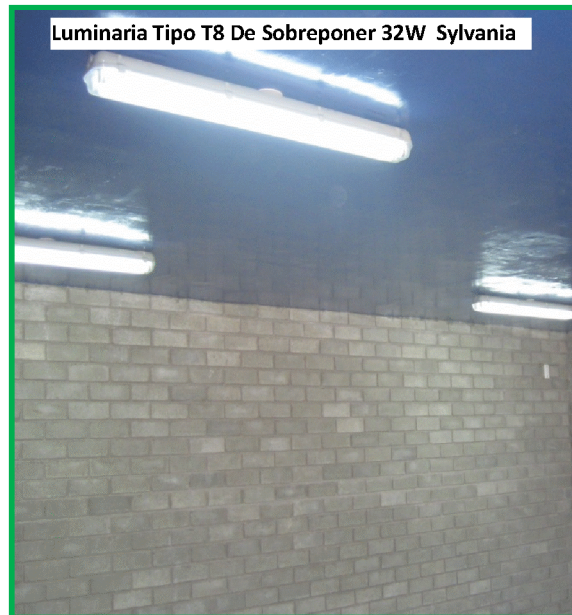


Imagen nº31

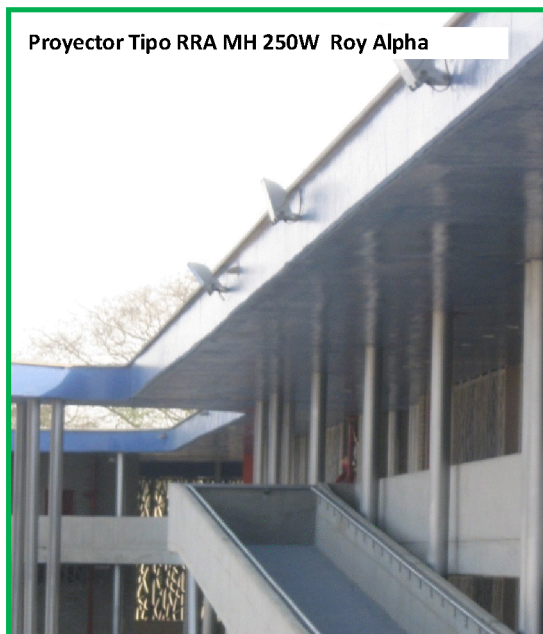


Imagen nº 32



Imagen nº 33

6.8 Instalación y montaje de tableros eléctricos generales y de distribución local

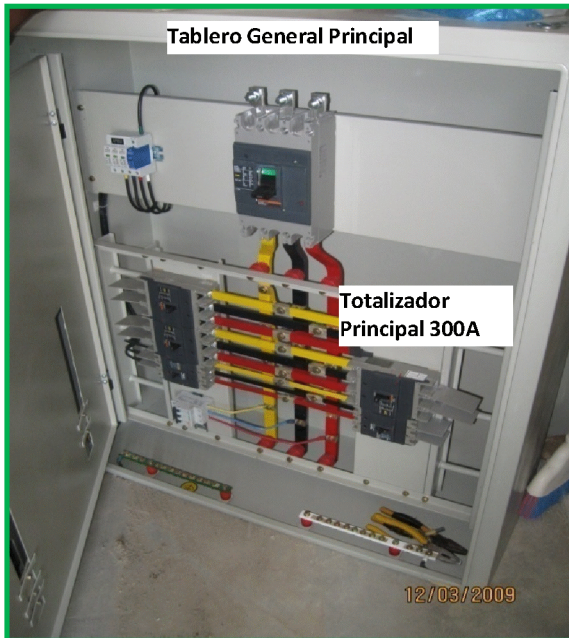


Imagen nº 34



Imagen nº 35



Imagen nº 36



Imagen nº 37



Imagen nº 38



Imagen nº 39



Imagen nº 40



Imagen nº 41

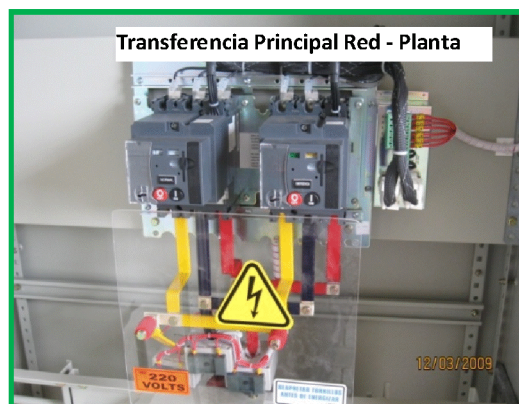


Imagen nº 42

6.9 Sistema de puesta a tierra y apantallamiento



Imagen n° 43



Imagen n° 44



Imagen n° 45

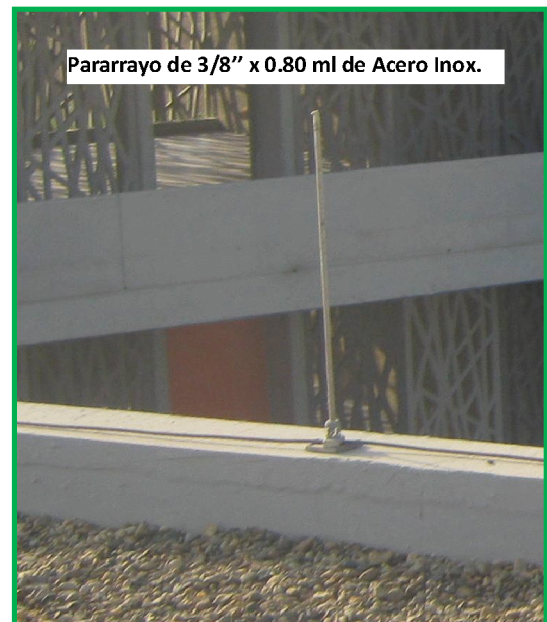


Imagen n° 46

6.10 Iluminación eléctrica



Imagen nº 47

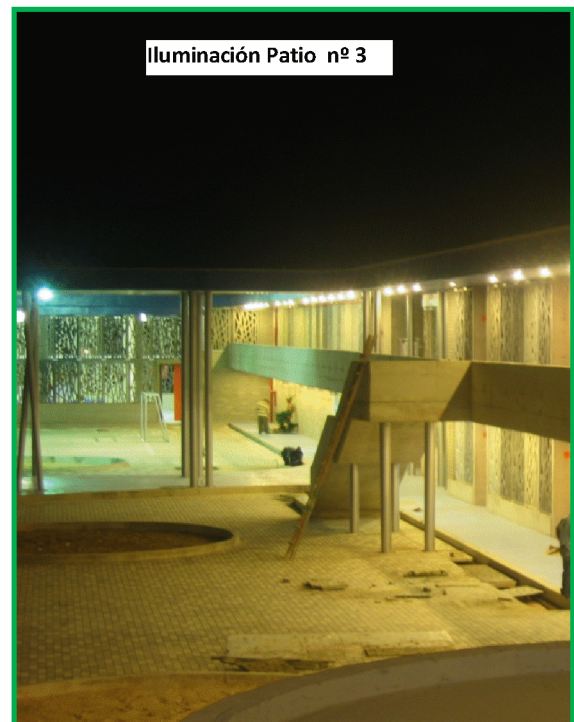


Imagen nº 48



Imagen nº 49

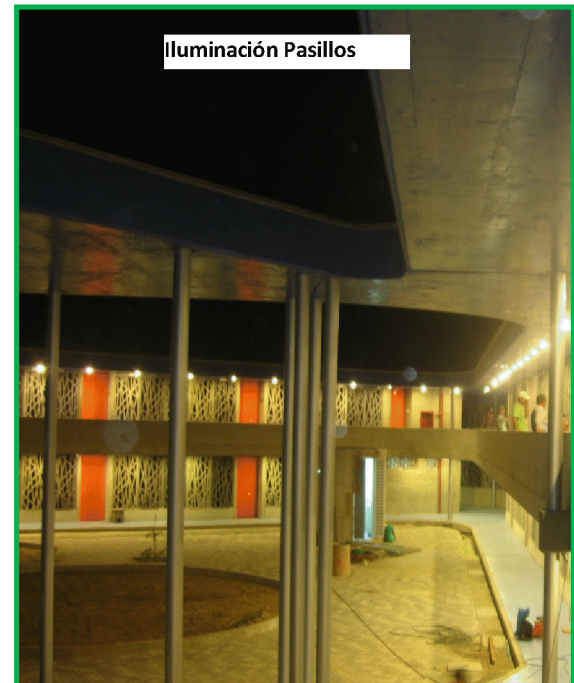


Imagen nº 50

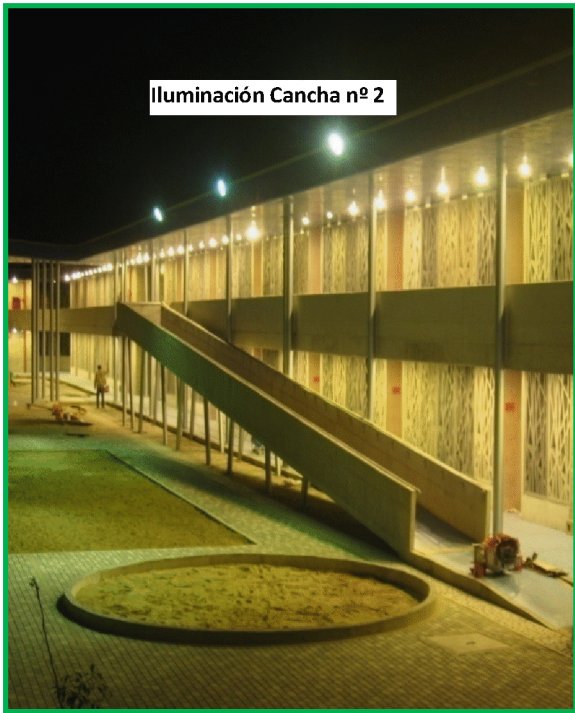


Imagen n° 51

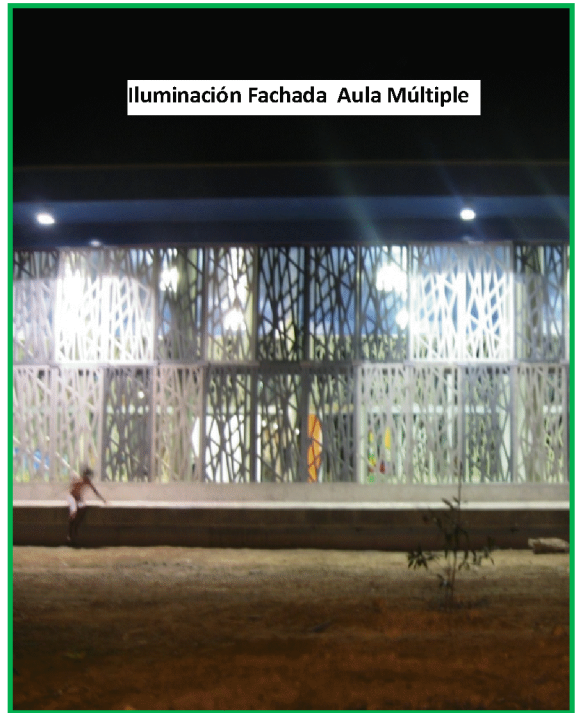


Imagen n° 52

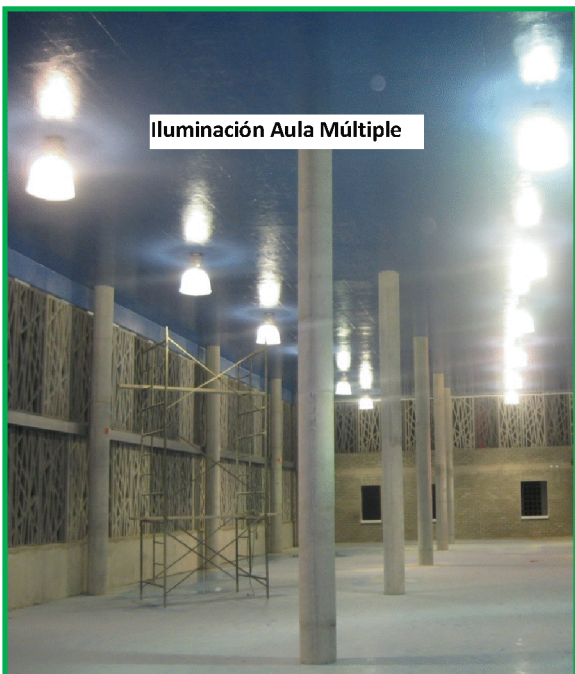


Imagen n° 53



Imagen n° 54

6.11 Subestación área de 112,5 KVA definitiva



Imagen nº 55



Imagen nº 56

6.12 Equipos de telecomunicaciones

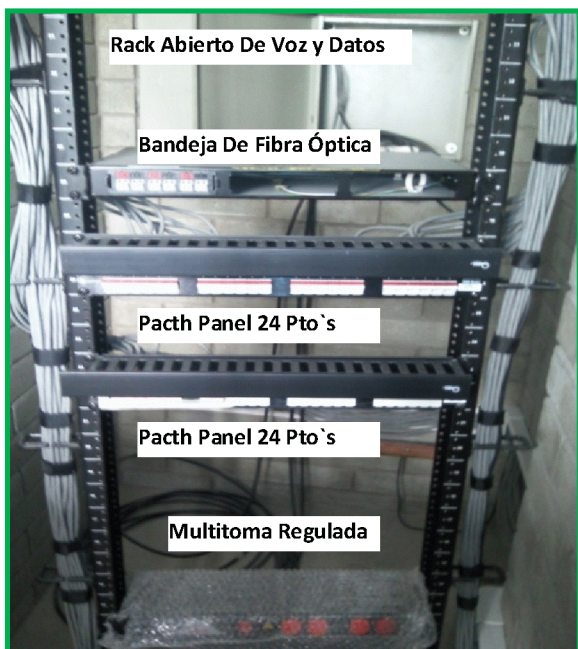


Imagen nº 57



Imagen nº 58

6.13 Entrega de colegio a los niños de la comunidad



Imagen n° 59



Imagen n° 60

CONCLUSIONES

En la ejecución del proyecto de construcción del megacolegio FLOR DEL CAMPO Cartagena de Indias D.T y en la elaboración de este trabajo de grado, se pudo concluir que:

- Para la realización de cualquier tipo de proyectos es de vital importancia realizar un proceso de planeación para el diseño y ejecución del mismo. De tal manera que se tengan en cuenta todas las variables que trae el desarrollo de un proyecto como este, como lo son las normas que rigen los procesos de construcción y todas las especificaciones técnicas, necesarias para garantizar la seguridad de las personas y de la infraestructura educativa. Y también una evaluación completa del alcance del proyecto dadas las condiciones establecidas inicialmente para el mismo, para poder garantizar la viabilidad del proyecto y ejecutar todas las obras que se previeron inicialmente y no tener que recortar en el futuro la realización de ciertas actividades por un mal cálculo en las cantidades de obras y en el presupuesto del proyecto.
- El cumplimiento de la normatividad eléctrica prima sobre cualquier pretensión estética y carácter económico, ya que el sistema eléctrico es de gran importancia por su utilidad en cualquier espacio y porque es imperativo que proporcione y garantice la seguridad de las personas en la manipulación de cualquier elemento o equipo que pertenezca al cuerpo eléctrico de cualquier sitio.
- En el ejercicio de la profesión de ingeniería eléctrica y de cualquier otra profesión, no solo se necesita tener conocimientos en las áreas pertinentes a nuestra vocación profesional, sino también tener conocimientos en cómo manejar un equipo de trabajo y en saber cómo coordinar correctamente la ejecución de las actividades a realizar en el tiempo estipulado para ello. Donde también es necesario tener la capacidad de administrar recursos económicos en el desarrollo de cualquier proyecto, para salvaguardar su libre desarrollo en el futuro y así poder evitar cualquier tipo de contingencia.

- Es muy bueno orientar el ejercicio de nuestras actividades al compromiso social con las personas más desfavorecidas por la sociedad, haciendo partícipes a las personas en el proceso de construcción de los proyectos que son para su beneficio, ya que con esto se le brindaría la oportunidad de trabajar y sembrar en la comunidad sentido de pertenencia para con su proyecto, hechos que proporcionarían seguridad, prosperidad e integridad física a cualquier infraestructura.

BIBLIOGRAFIA

- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Marco de Cooperación de País, PNUD Colombia, 2003.
- SALAMA, P Y J. Valier. 1996. **Neoliberalismo, pobreza y desigualdades en el Tercer Mundo**. Centro interdisciplinario para el Estudio de Políticas Públicas – Niño y Dávila Editores. Buenos Aires . 242 p.
- ZUBERO, I.: "Participación y democracia ante las nuevas tecnologías. Retos políticos de la sociedad de la información". Telos. Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad. Versión electrónica <http://www.fundesco.es/publica/telos.html>
- ATKINSON, Anthony B. And BOURGUIGNON, François. Poverty and Inclusion from a World Perspective, Paper presented at the Annual Bank Conference on Development Economics. Paris, 1999.
- CODIGO ELECTRICO COLOMBIANO NTC 2050, Edición 1996 del Nacional Electrical Code
- DANE. Las Estadísticas Sociales en Colombia, 1993.
- GEORGE, Vincent. Wealth, poverty and starvation, Hemel Hempstead: Wheatsheaf Books, 1988.
- NORMA ICONTEC NTC 4552. Protección contra rayos – principios generales.
- NORMA ICONTEC NTC 4595. Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares 1ª actualización 30 agosto 2006.
- NORMA ICONTEC NTC 4595. Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares 1ª actualización 30 agosto 2006.
- Normas de construcción de redes aéreas y subterráneas del operador de red ELECTRICARIBE S.A. ESP.
- NTC 4353 - Telecomunicaciones. cableado estructurado. cableado para telecomunicaciones en edificios comerciales. Edición 1997.
- NFPA 780 (Standard for the Installation of Lightning Protection Systems)

- Reglamento de conexión de ELECTRICARIBE S.A. ESP.
- RETIE (Reglamento Técnico De Instalaciones Eléctricas de Agosto del 2008), Resolución 181294 del 6 de agosto de 2008
- Ravallion, Martin. (2001) "How Did the World's Poorest Fare in the 1990s?" Review of Income and Wealth, Series 47, núm. 3. pp. 283-300.
- <http://www.sedcartagena.gov.co>
- <http://ctp.uniandes.edu.co/empresas/servicios/articulos/responsibilidadesocialemp.php>
- <http://www.kpmg.com.co/files/documencorpgov/release/cmc501.htm>

ANEXOS

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
1,00	SALIDAS DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES ELÉCTRICOS				
	BLOQUE PREESCOLAR, ADMINISTRACIÓN Y PORTERÍA				
	SALIDAS DE ALUMBRADO				
	Suministro de materiales y mano de obra para la construcción de las siguientes salidas en cajas y tubería PVC incrustada. (No se incluyen las luminarias)				
1,01	Salida para Bala fluorescente 1 x 26 W 120 V	un	53		
1,02	Salida para Bala fluorescente 2 x 26 W 120 V	un	6		
1,03	Salida para lámpara fluorescente 2 x 32 W 120 V	un	66		
1,04	Salida para ventilador de sobreponer de muro 70 W 120 V (No incluye el ventilador)	un	16		
1,05	Salida para interruptor sencillo marca LEVITON color blanco	un	24		
1,06	Salida para interruptor doble marca LEVITON color blanco	un	17		
1,07	Instalación Bala fluorescente 1 x 26 W	un	53		
1,08	Instalación Bala fluorescente 2 x 26 W	un	6		
1,09	Instalación Luminaria fluorescente 2x32 W 120 V	un	66		
1,10	Salida para campana (cambio de clases)	un	3		
1,11	Timer programable para campanas cambio de clases	un	3		
	SALIDAS DE ALUMBRADO FACHADAS BLOQUE PREESCOLAR				
	Suministro de materiales y mano de obra para la construcción de las siguientes salidas en tubería PVC incrustada. (No se incluyen las luminarias)				
1,12	Salida para luminaria exterior de Vapor de Sodio 70 W 208 V. P1JAO hermética de sobreponer; en las fachadas del Bloque Preescolar.	un	24		
	SALIDAS DE ALUMBRADO ZONAS EXTERIORES BLOQUE PREESCOLAR				
	Alumbrado andenes, zonas verdes y parqueadero con luminarias de vapor de sodio en postes de uso comunal privado.				
1,13	Instalación para lampara CALIMA I de vapor de sodio 70 W 208 V en zonas exteriores del Bloque Preescolar.	un	20		
1,14	Tendido de 3#10 AWG THHN 90 °C	ml	70		
1,15	Tendido de 4#10 AWG THHN 90 °C	ml	333		
1,16	Ductería en 1ø¾" PVC	ml	289		
1,17	Cámara de inspección en mampostería con tapa, de 40x40 cm	un	21		
1,18	Suministro, ahoyado y plomada de poste de concreto de 10 m. 510 Kg. Tipo AP	un	11		
1,19	Empalmes de derivación para dos líneas en bajantes y derivaciones tipo 91-B-1 (dos por juego).	un	20		
	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES USO NORMAL				
	Suministro de materiales y mano de obra para la construcción de las siguientes salidas en tubería PVC incrustada.				
1,20	Salida para tomacorriente doble Nema 5-15 R marca LEVITON color blanco monofásico de muro con polo a tierra.	un	49		
1,21	Salida para tomacorriente doble Nema 5-15 R marca LEVITON color blanco monofásico en canaleta perimetral tipo DLP con polo a tierra.	un	9		
1,22	Salida lampara de emergencia para evacuación; ubicadas en las circulaciones. No incluye el suministro de la Luminaria.	un	2		
	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES USO REGULADO				
1,23	Salida para tomacorriente doble NEMA 5-15R marca LEVITON linea ISOLATED GROUND ó similar de color naranja, para instalar en muro.	un	22		
1,24	Salida para tomacorriente doble NEMA 5-15R marca LEVITON linea ISOLATED GROUND ó similar de color naranja, para instalar en canaleta perimetral tipo DLP.	un	1		
	PARCIALES DE CIRCUITO				

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
1,25	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 3#12 AWG THHN/THWN. Desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en \varnothing 1/2" PVC.	ml	25		
1,26	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 3#10 AWG THHN/THWN. desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en \varnothing 1/2" PVC.	ml	18		
1,27	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 5#12 AWG THHN/THWN. desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en \varnothing 3/4" PVC.	ml	14		
1,28	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 6#12 AWG THHN/THWN. desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en \varnothing 3/4" PVC.	ml	32		
1,29	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 8#12 AWG THHN/THWN. desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en \varnothing 3/4" PVC.	ml	8		
BLOQUE BÁSICA PRIMARIA Y EDUCACIÓN MEDIA					
SALIDAS DE ALUMBRADO					
Suministro de materiales y mano de obra para la construcción de las siguientes salidas en cajas y tubería PVC incrustada. (No se incluyen las luminarias)					
1,30	Salida para Bala fluorescente 1 x 26 W 120 V	un	90		
1,31	Salida para Bala fluorescente 2 x 26 W 120 V	un	16		
1,32	Salida para lámpara fluorescente 2x32 W 120 V	un	128		
1,33	Salida para ventilador de sobreponer de muro 70 W 120 V (No incluye el ventilador).	un	42		
1,34	Salida para interruptor sencillo marca LEVITON color blanco	un	4		
1,35	Salida para interruptor doble marca LEVITON color blanco	un	42		
1,36	Instalación Bala fluorescente 1 x 26 W	un	90		
1,37	Instalación Bala fluorescente 2 x 26 W	un	16		
1,38	Instalación Luminaria fluorescente 2x32 W 120 V	un	128		
SALIDAS DE ALUMBRADO FACHADAS BLOQUE B. PRIMARIA Y ED. MEDIA					
Suministro de materiales y mano de obra para la construcción de las siguientes salidas en tubería PVC incrustada. (No se incluyen las luminarias)					
1,39	Salida para luminaria exterior de Vapor de Sodio 70 W 208 V. PIIAO hermética de sobreponer; en las fachadas del Bloque de Educación Media y Primaria.	un	19		
1,40	Salida para Proyector Rectangular Vapor de Sodio 150 W 208 V. RRA hermético de sobreponer; para iluminación de la cancha No. 2	un	3		
SALIDAS DE ALUMBRADO EXTERIORES BLOQUE B. PRIMARIA Y ED. MEDIA					
Alumbrado andenes, zonas verdes y parqueadero con luminarias de vapor de sodio en postes de uso comunal privado.					
1,41	Instalación para lampara CALIMA I de vapor de sodio 70 W 208 V en zonas exteriores del Bloque Preescolar.	un	10		
1,42	Tendido de 3#10 AWG THHN 90°C	ml	47		
1,43	Tendido de 4#10 AWG THHN 90°C	ml	263		
1,44	Ductería en \varnothing 3/4" PVC	ml	210		
1,45	Cámara de inspección en mampostería con tapa, de 40x40 cm	un	15		
1,46	Suministro, ahoyado y plomada de poste de concreto de 10 m. 510 Kg. Tipo AP	un	8		
1,47	Empalmes de derivación para dos líneas en bajantes y derivaciones tipo 91-B-1 (dos por juego).	un	10		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES USO NORMAL				
	Suministro de materiales y mano de obra para la construcción de las siguientes salidas en tubería PVC incrustada.				
1,48	Salida para tomacorriente doble Nema 5-15 R marca LEVITON color blanco monofásico de muro con polo a tierra	un	103		
1,49	Salida para tomacorriente doble tipo GFCI Nema 5-15 R marca LEVITON color blanco monofásico de muro con polo a tierra en laboratorios	un	12		
1,50	Salida lampara de emergencia para evacuación; ubicadas en techo de circulaciones. No incluye el suministro de la Luminaria.	un	4		
1,51	Salida para tomacorriente bipolar sencilla NEMA 6-20R 208 V (2 fases + tierra), en Laboratorios y Aulas Disponibles.	un	3		
1,52	Salida para tomacorriente tripolar sencilla NEMA 10-30R 208 V (3 fases + tierra), en Laboratorios y Aulas Disponibles.	un	3		
	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES USO REGULADO				
1,53	Salida para tomacorriente doble NEMA 5-15R marca LEVITON linea ISOLATED GROUND ó similar de color naranja, para instalar en muro.	un	27		
	PARCIALES DE CIRCUITO				
1,54	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 3#12 AWG THHN/THWN. Desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en \varnothing 1/2" PVC.	ml	95		
1,55	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 3#10 AWG THHN/THWN. desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en \varnothing 1/2" PVC.	ml	92		
1,56	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 5#12 AWG THHN/THWN. desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en \varnothing 3/4" PVC.	ml	225		
1,57	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 6#12 AWG THHN/THWN. desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en \varnothing 3/4" PVC.	ml	123		
	BLOQUE BÁSICA SECUNDARIA Y CIRE				
	SALIDAS DE ALUMBRADO				
	Suministro de materiales y mano de obra para la construcción de las siguientes salidas en cajas y tubería PVC incrustada. (No se incluyen las luminarias)				
1,58	Salida para Bala fluorescente 1 x 26 W 120 V	un	114		
1,59	Salida para Bala fluorescente 2 x 26 W 120 V	un	44		
1,60	Salida para lámpara fluorescente 2x32 W 120 V	un	149		
1,61	Salida para ventilador de sobreponer de muro 70 W 120 V (No incluye el ventilador)	un	30		
1,62	Salida para interruptor sencillo marca LEVITON color blanco	un	23		
1,63	Salida para interruptor doble marca LEVITON color blanco	un	33		
1,64	Salida para interruptor conmutable doble marca LEVITON color blanco	un	6		
1,65	Instalación Bala fluorescente 1 x 26 W	un	114		
1,66	Instalación Bala fluorescente 2 x 26 W	un	44		
1,67	Instalación Luminaria fluorescente 2x32 W 120 V	un	149		
1,68	Instalación Lampara de Emergencia por batería 5,4 W 12 VCD	un	6		
1,69	Instalación Ventilador de sobreponer de muro 70 W 120 V	un	30		
	SALIDAS DE ALUMBRADO FACHADAS BLOQUE CIRE				
	Suministro de materiales y mano de obra para la construcción de las siguientes salidas en tubería PVC incrustada. (No se incluyen las luminarias)				
1,70	Salida para luminaria exterior de Vapor de Sodio 70 W 208 V. PIJAO hermética de sobreponer; en las fachadas del Bloque Cire y Básica Secundaria.	un	39		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
1,71	Salida para Proyector Rectangular Vapor de Sodio 250 W 208 V. RRA hermético de sobreponer; para iluminación de la cancha No. 1	un	4		
1,72	Salida para Proyector de vapor de Metal Halide 250 W 208 V tipo INDULUX CWA Para iluminación de Aula Múltiple. SALIDAS DE ALUMBRADO ZONAS EXTERIORES CIRE Alumbrado andenes, zonas verdes y parqueadero con luminarias de vapor de sodio en postes de uso comunal privado.	un	16		
1,73	Instalación para lampara CALIMA de vapor de sodio 70 W 208 V en zonas exteriores del Bloque Preescolar.	un	15		
1,74	Tendido de 3#10 AWG THHN 90°C	ml	325		
1,75	Tendido de 5#10 AWG THHN 90°C	ml	41		
1,76	Ductería en 1ø¾" PVC	ml	205		
1,77	Ductería en 1ø1" PVC	ml	39		
1,78	Cámara de inspección en mampostería con tapa, de 40x40 cm	un	21		
1,79	Suministro, ahoyado y plomada de poste de concreto de 10 m. 510 Kg. Tipo AP	un	11		
1,80	Empalmes de derivación para tres líneas en bajantes y derivaciones tipo 91-B-1 (tres por unidad) SALIDAS PARA TOMACORRIENTES USO NORMAL Suministro de materiales y mano de obra para la construcción de las siguientes salidas en tubería PVC incrustada.	un	30		
1,81	Salida para tomacorriente doble Nema 5-15 R marca LEVITON color blanco monofásico de muro con polo a tierra	un	107		
1,82	Salida para tomacorriente doble Nema 5-15 R marca LEVITON color blanco monofásico en canaleta perimetral tipo DLP con polo a tierra	un	36		
1,83	Salida lampara de emergencia para evacuación; ubicadas en techo de circulaciones. No incluye el suministro de la Luminaria.	un	6		
1,84	Salida para tomacorriente bipolar sencilla NEMA 6-20R 208 V (2fases + tierra), en Laboratorios y Aulas Disponibles.	un	1		
1,85	Salida para tomacorriente tripolar sencilla NEMA 10-30R 208 V (3fases + tierra), en Laboratorios y Aulas Disponibles.	un	1		
1,86	Salida tomacorriente bipolar sencilla (2 fases + tierra) para 30A, Precalentador de Camisas	un	1		
1,87	Salida tomacorriente doble polo a tierra en muro 15A (Nema 5-15 R) Cargador de Baterías. SALIDAS PARA TOMACORRIENTES USO REGULADO	un	1		
1,88	Salida para tomacorriente doble NEMA 5-15R marca LEVITON linea ISOLATED GROUND ó similar de color naranja, para instalar en muro.	un	18		
1,89	Salida para tomacorriente doble NEMA 5-15R marca LEVITON linea ISOLATED GROUND ó similar de color naranja, para instalar en canaleta perimetral tipo DLP. PARCIALES DE CIRCUITO	un	35		
1,90	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 3#12 AWG THHN/THWN. Desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en ø ½" PVC.	ml	267		
1,91	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 3#10 AWG THHN/THWN. desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en ø ½" PVC.	ml	48		
1,92	Parciales de circuito para salidas de alumbrado y tomas en cable 4#10 AWG THHN/THWN. desde el tablero de automáticos hasta la primera salida en el Bloque Preescolar en tubería incrustada en ø ½" PVC.	ml	28		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
2,00	CANALETA PLÁSTICA PERIMETRAL PLÁSTICA MULTITOMA La fijación de esta canaleta plástica deberá fabricarse en completa coordinación con la dirección arquitectónica para su correcta ubicación de acuerdo a los detalles arquitectónicos, deberá fijarse cada metro y tendrá base DLP de fijación de cables cada metro.				
2,01	Canaleta plástica multitoma plástica, similar al Ducto Evolutivo DLP de Legrand de dos compartimientos, de sección 10 X 5 cm con tapa y acabado en color blanco.	ml	39		
2,02	Marco universal DLP para montaje de una (1) Toma Doble Nema 5-15R color Naranja	un	36		
2,03	Marco DLP para montaje de una (1) Toma Doble Nema 5-15R	un	45		
2,04	Marco DLP para montaje de un (1) face plate para dos salidas con inclinación	un	43		
	CAJAS DE PASO				
2,05	Caja Doble Fondo en PVC para alimentación de la canaleta plástica perimetral multitoma.	un	12		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
3,00	ACOMETIDA Y ALIMENTADORES OBRAS ELÉCTRICAS RED DE MEDIA TENSIÓN Suministro de materiales y mano de Obra para las siguientes estructuras según normas de ELECTRICARIBE S.A. ESP.				
3,01	Poste de concreto de 12 m. (1050 Kgf.) para ser hincado y plomado mediante maniobra.	gl	1		
3,02	Estructura de retención en Final de circuito M.T. con seccionamiento según norma ELECTRICARIBE S.A. ESP. EE-AM-7B	gl	1		
3,03	Estribos de media tensión compuesto por un conector tipo cuña 4/0-2 y anillo en cable de cobre # 2 AWG.	gl	3		
3,04	Grapas de operar en caliente media tensión	gl	3		
3,05	Pararrayos Oxido de Zinc 9 kV	gl	3		
3,06	Cortacircuitos cañuela 100 amp – 15 kV	gl	3		
3,07	Cruceta de 2.5 m con accesorios para Instalación de protecciones según norma ELECTRICARIBE S.A. ESP.	gl	1		
3,08	Suministro de Accesorios de fijación y conexión para montaje de Transformador de 112.5 KVA suministrado por el cliente. según Norma EE-AM-07B de ELECTRICARIBE S.A. ESP	gl	1		
3,09	Transformador refrigerado en aceite 112.5 kVA – 13,200/208-120 V	gl	1		
	RED DE BAJA TENSIÓN				
3,10	Bajante en 1ø3" x 6 m. metálico galvanizado para acometida de baja tensión al suscriptor	gl	1		
3,11	Puesta a tierra del borne de neutros, carcasa del transformador y pararrayos según norma ELECTRICARIBE S.A. ESP., incluyendo bajante en Ø½"x3 m. IMC galvanizado para protección y varilla de cobre Ø5/8"x2.40 m incluyendo tratamiento del terreno con sanick-gel.	gl	1		
3,12	Acometida desde bornes de transformador hasta celda de medida en 3#300kcmil+1#4/0 Cu – THHN	ml	45		
	OBRAS CIVILES				
3,13	Banco de 2Ø4" PVC en zona dura (anden) para alimentación en baja tensión Norma EE-AM-17 - 07B de ELECTRICARIBE S.A. ESP	ml	24		
3,14	Caja de Inspección de baja tensión con tapa en concreto y acero según Norma EE-AM-16 de ELECTRICARIBE S.A. ESP	un	3		
	ALIMENTADORES ELÉCTRICOS PRINCIPALES				
3,15	Interconexión entre la Celda de Medida y Distribución hasta la Celda de Transferencia planta red de la Bomba contra Incendio en 3#1/0+1#6T AWG en tubería metálica PVC 1Ø2"	ml	6		
3,16	Interconexión entre la Celda de Transferencia planta red de la Bomba contra Incendio y el Generador en 3#1/0+1#6T AWG en tubería metálica PVC 1Ø2"	ml	6		
3,17	Interconexión entre la Celda de Transferencia planta-red de la Bomba contra Incendio en 3#1/0+1#6T AWG hasta el Equipo de control de la Bomba Contra incendios localizado en el cuarto de bombas en tubería PVC 1ø2"	ml	30		
3,18	Interconexión entre la Celda de Medida y Distribución hasta la Celda de transferencia planta red de los equipos con suplencia en 3#1/0+1#2+1#6T AWG AWG en tubería metálica PVC 1ø2"	ml	6		
3,19	Interconexión entre el totalizador del Generador hasta la Celda de Transferencia planta red de los equipos con suplencia en 3#1/0+1#2+1#6T AWG por cárcamo incluyendo terminales y tubería Ø2" PVC.	ml	6		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
3,20	Alimentador desde Celda de medida hasta el centro de distribución PREESCOLAR en 1Ø1½ " con 3#2+1#4N+1#6T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	100		
3,21	Alimentador desde Celda de medida hasta el centro de distribución EDUCACIÓN MEDIA en 1Ø2" con 3#2/0+1#1/0N+1#6T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	87		
3,22	Alimentador desde Celda de medida hasta el tablero alumbrado y tomas CIRE en 1Ø2 " con 3#3/0+1#6N+1#8T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	5		
3,23	Alimentador desde Celda de Transferencia hasta el T-BOMBAS AGUA POTABLE en 3#8+1#10T AWG localizado en el cuarto de bombas bajo escalera en tubería PVC 1ø1"'''	ml	30		
3,24	Alimentador desde Celda de Transferencia hasta la BOMBA EYECTORA en 3#10+1#12T AWG localizado en el cuarto de bombas bajo escalera en tubería PVC 1ø¾"	ml	30		
3,25	Alimentador desde Celda de Transferencia hasta la BOMBA JOCKEY en 3#10+1#12T AWG localizado en el cuarto de bombas bajo escalera en tubería PVC 1ø¾"	ml	30		
3,26	Alimentador desde Celda de Transferencia hasta el barraje de suplencia del el centro de distribución PREESCOLAR en 1Ø1½" con 3#4+1#6N+1#8T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	100		
3,27	Alimentador desde Celda de Transferencia hasta el barraje de suplencia del el centro de distribución EDUCACIÓN MEDIA en 1Ø1½" con 3#4+1#6N+1#8T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	87		
3,28	Alimentador desde Celda de Transferencia hasta el barraje de suplencia del el centro de distribución CIRE en 1Ø2" con 3#2+1#4N+1#8T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	5		
	ALIMENTADORES ELÉCTRICOS DEL CENTRO DISTRIBUCIÓN PREESCOLAR				
	SERVICIO NORMAL				
3,29	Alimentador desde el CD-PREESCOLAR normal hasta el T-AYT PREESCOLAR en 1Ø1 " con 3#8+1#10N+1#10T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	5		
3,30	Alimentador desde el CD-PREESCOLAR suplencia hasta el T-ALUM. HALLES Y EXTERIORES en 1Ø1 " con 3#10+1#10N+1#10T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	5		
3,31	SERVICIO REGULADO				
3,32	Alimentador desde el TR-CD-PREESCOLAR en 1Ø1 " con 3#10+1#8+1#10T AWG hasta el T-REGULADO PREESCOLAR	ml	5		
3,33	Suministro y tendido de 8#16 para control remoto por contactor desde Portería en 1ø1"	ml	46		
	ALIMENTADORES ELÉCTRICOS DEL CENTRO DISTRIBUCIÓN CD-ED. MEDIA.				
	SERVICIO NORMAL				

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
3,34	Alimentador desde el CD-ED. MEDIA normal hasta el T-AYT-PRIMARIA en 1Ø1 ½ " con 3#4+1#6N+1#8T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	5		
3,35	Alimentador desde el CD-ED. MEDIA normal hasta el T-AYT-ED. MEDIA en 1Ø1 ½ " con 3#4+1#6N+1#8T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	5		
3,36	Alimentador desde el CD-ED. MEDIA suplencia hasta el T-ALUM. HALLES Y EXTERIORES en 1Ø1 " con 3#8+1#8N+1#10T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	5		
	SERVICIO REGULADO				
3,37	Alimentador desde el TR-CD-ED. MEDIA en 1Ø1 " con 3#10+1#8+1#10T AWG hasta el T-REGULADO ED. MEDIA	ml	5		
3,38	Suministro y tendido de 14#14 para control remoto por contactor desde Portería en 1Ø1".	ml	148		
	ALIMENTADORES ELÉCTRICOS DEL CENTRO DISTRIBUCIÓN CD-CIRE				
3,38	Alimentador desde el CD-CIRE normal hasta el T-AYT-SECUNDARIA en 1Ø1 ½ " con 3#4+1#6N+1#8T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	5		
3,39	Alimentador desde el CD-CIRE normal hasta el T-AYT-CIRE en 1Ø1 ¼" con 3#6+1#8N+1#10T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	5		
3,40	Alimentador desde el CD-CIRE suplencia hasta el T-ALUM. HALLES Y EXTERIORES en 1Ø1 " con 3#8+1#10N+1#10T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	5		
3,41	Alimentador desde el CD-CIRE normal hasta el T-COCINA en 1Ø1 " con 3#8+1#10N+1#10T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	25		
3,42	Alimentador desde el CD-CIRE suplencia hasta el T-CUARTO FRÍO en 1Ø1" con 3#10+1#10N+1#10T AWG incluyendo terminales de conexión.	ml	16		
	SERVICIO REGULADO				
3,43	Alimentador desde el CD-CIRE en 1Ø1¼" 3#8+1#6+1#8T AWG hasta el T-REGULADO CIRE.	ml	5		
3,44	Suministro y tendido de 26#16 para control remoto por contactor desde Portería en 1Ø1¼".	ml	70		
	CANALIZACIONES Y CAJAS DE INSPECCIÓN				
	Suministro de materiales, excavación, instalación de la tubería, protección con material seleccionado, identificación de rutas con concreto y cinta de plástico, relleno de la trocha y compactación, incluyendo retiro de sobrantes				
	CANALIZACIONES EN PVC				
3,45	Tubería PVC de Ø ¾ "	ml	30		
3,46	Tubería PVC de Ø 1 "	ml	244		
3,47	Tubería PVC de Ø 1 ¼"	ml	80		
3,48	Tubería PVC de Ø 1 ½"	ml	302		
3,49	Tubería PVC de Ø 2 "	ml	151		
	CAJAS DE INSPECCIÓN				
3,50	Caja de Inspección de baja tensión de 60x60 cm con tapa en concreto y acero según norma EE-AM-16 ELECTRICARIBE S.A. ESP.	un	4		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
4,00	TABLEROS E INTERRUPTORES				
	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN PREESCOLAR				
	TABLEROS DE AUTOMÁTICOS ENCHUFABLES				
	Todos los tableros estarán identificados mediante cuadros de circuitos que indiquen los tomacorrientes, lámparas o equipos que protegen.				
4,01	Tablero de automáticos de 12 circuitos tipo pesado con puerta y cerradura de cierre, cerradura y espacio totalizador industrial TIPO: NTQ-T-412-SQ y barraje de tierra aislada .	un	1		
4,02	Tablero de automáticos de 18 circuitos tipo pesado con puerta y cerradura de cierre, cerradura y espacio totalizador industrial TIPO: NTQ-T-418-SQ y barraje de tierra aislada .	un	1		
4,03	Tablero de automáticos de 24 circuitos tipo pesado con puerta y cerradura de cierre, cerradura y espacio totalizador industrial TIPO: NTQ-T-424-SQ y barraje de tierra aislada .	un	1		
	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS ENCHUFABLES 240 V. 10 kA marca S.D				
4,04	1 x 20 Amps. tipo enchufable 10 kA 240 V.	un	22		
4,05	2 x 20 Amps. tipo enchufable 10 kA 240 V.	un	2		
4,06	3 x 30 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	3		
4,07	3 x 50 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	1		
	GABINETE DE CONTROL (ALUMBRADO ZONAS DE CIRCULACIÓN ALUMBRADO PATIOS Y EXTERIORES)				
4,08	Suministro, instalación y montaje de un gabinete de contactores de 60x40x15 cm, construido en lámina calibre 18 que contendrá los siguientes elementos : ALUMBRADO CIRCULACIÓN PATIOS Y EXTERIORES CON SUPLENCIA DE PLANTA: Un (1) interruptor totalizador de 3x20 A tipo riel din Curva C Cuatro (4) interruptores de 1x20 A tipo riel din Curva C Cuatro (4) contactores abiertos sin relé 20A AC3. Cuatro (4) conmutadores de muletilla contacto mantenido 3 posiciones, borneras, canaletas de cableado y terminales de identificación. Cuatro (4) bombillos de NEÓN que indican el encendido del contactor Cuatro (4) relevos electromagnéticos de 8 pines planos con base para riel din 208 V para mando a distancia del sistema de encendido de los contactores de control de alumbrado. Tres espacios libres Borneras en riel din 27 Amps. para salida de fuerza Borneras en riel din 27 Amps. para salidas de control Todos estos elementos estarán ensamblados y cableados de fábrica según el diagrama unifilar, cuadros de cargas y detalles mostrados en planos	gl	1		
4,09	Suministro de materiales, mano de obra, dirección técnica y puesta en operación de una UPS DE 5 kVA: Potencia efectivas en el sitio de instalación: 5 kVA Tensión de entrada : 208 VAC +/-15% Tensión de salida : 208 VAC +/- 2% Tiempo de respaldo a plena carga : 6 minutos. El equipo deberá cumplir con las especificaciones anexas.				

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
	Frecuencia: 60 Hz Altitud de Operación : Cartagena 10 m.s.n.m. Estará conectado de acuerdo al diagrama unifilar mostrado en planos.	gl			
4,10	Interconexión entre CD-PREESCOLAR y el REGULADOR de 5 kVA en coraza plastificada LT Ø1" con 3#10+1#8+1#10T AWG.	gl	1		
4,11	Interconexión entre el REGULADOR de 5 kVA y el T-REGULADO CD-PREESCOLAR en coraza plastificada LT Ø1" con 3#10+1#8+1#10T AWG.	gl	1		
	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EDUCACIÓN MEDIA TABLEROS DE AUTOMÁTICOS ENCHUFABLES Todos los tableros estarán identificados mediante cuadros de circuitos que indiquen los tomacorrientes, lámparas o equipos que protegen.				
4,12	Tablero de automáticos de 12 circuitos tipo pesado con puerta y cerradura de cierre, cerradura y espacio totalizador industrial TIPO: NTQ-T-412-SQ y barraje de tierra aislada .	un	1		
4,13	Tablero de automáticos de 24 circuitos tipo pesado con puerta y cerradura de cierre, cerradura y espacio totalizador industrial TIPO: NTQ-T-424-SQ y barraje de tierra aislada .	un	1		
4,14	Tablero de automáticos de 42 circuitos tipo pesado con puerta y cerradura de cierre, cerradura y espacio totalizador industrial TIPO: NTQ-T-442-SQ y barraje de tierra aislada .	un	2		
	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS ENCHUFABLES 240 V. 10 kA marca S.D				
4,15	1 x 20 Amps. tipo enchufable 10 kA 240 V.	un	41		
4,16	2 x 20 Amps. tipo enchufable 10 kA 240 V.	un	6		
4,17	3 x 30 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	4		
4,18	3 x 40 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	1		
4,19	3 x 70 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	1		
4,20	3 x 80 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	1		
	GABINETE DE CONTROL (ALUMBRADO ZONAS DE CIRCULACIÓN ALUMBRADO PATIOS Y EXTERIORES)				
4,21	Suministro, instalación y montaje de un gabinete de contactores de 60x75x15 cm, construido en lámina calibre 18 que contendrá los siguientes elementos : ALUMBRADO CIRCULACIÓN PATIOS Y EXTERIORES CON SUPLENCIA DE PLANTA: Un (1) interruptor totalizador de 3x30 A tipo riel din Curva C Siete (7) interruptores de 1x20 A tipo riel din Curva C Siete (7) contactores abiertos sin relé 20A AC3. Siete (7) conmutadores de muletilla contacto mantenido 3 posiciones, borneras, canaletas de cableado y terminales de identificación. Siete (7) bombillos de NEÓN que indican el encendido del contactor Siete (7) relevos electromagnéticos de 8 pines planos con base para riel din 208 V para mando a distancia del sistema de encendido de los contactores de control de alumbrado. Tres espacios libres Borneras en riel din 27 Amps. para salida de fuerza Borneras en riel din 27 Amps. para salidas de control				

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
	<p>Todos estos elementos estarán ensamblados y cableados de fábrica según el diagrama unifilar, cuadros de cargas y detalles mostrados en planos</p>	gl	1		
4,22	<p>Suministro de materiales, mano de obra, dirección técnica y puesta en operación de una UPS DE 6 kVA: Potencia efectivas en el sitio de instalación: 6 kVA Tensión de entrada : 208 VAC +/-15% Tensión de salida : 208 VAC +/- 2% Tiempo de respaldo a plena carga : 6 minutos. El equipo deberá cumplir con las especificaciones anexas. Frecuencia: 60 Hz Altitud de Operación : Cartagena 10 m.s.n.m. Estará conectado de acuerdo al diagrama unifilar mostrado en planos.</p>	gl			
4,23	Interconexión entre CD-ED. MEDIA y el REGULADOR de 6 kVA en coraza plastificada LT Ø1" con 3#10+1#8+1#10T AWG.	gl	1		
4,24	Interconexión entre el REGULADOR de 6 kVA y el T-REGULADO ED. MEDIA en coraza plastificada LT Ø1" con 3#10+1#8+1#10T AWG.	gl	1		
TABLEROS CUARTO FRÍO					
4,25	Cofre para alojar Un (1) interruptor automático totalizador de 3x30 Amps. 240 V. 10 KA. Para alimentación de T-Cuarto Frío	un	1		
TABLEROS BOMBAS					
4,26	Cofre para alojar Un (1) interruptor automático totalizador de 3x50 Amps. 240 V. 15 KA. Para alimentación de bombas de agua potable	un	1		
4,27	Cofre para alojar Un (1) interruptor automático totalizador de 3x20 Amps. 240 V. 15 KA. Para alimentación de bomba eyectora	un	1		
4,28	Cofre para alojar Un (1) interruptor automático totalizador de 3x125 Amps. 240 V. 15 KA. Para alimentación de bomba contra incendio	un	1		
CONSOLA DE CONTROL REMOTO ALUMBRADO EXTERIOR EN PORTERÍA					
4,29	<p>Suministro, instalación y montaje de un gabinete de 60 x 40 x 20 cm., construido en lámina calibre 18 que contendrá los siguientes elementos : Un (1) interruptor automático totalizador riel din 2x15 A Curva C Veinticuatro (24) conmutadores de muletilla contacto mantenido 2 posiciones, borneras, canaletas de cableado y terminales de identificación. Veinticuatro (24) bombillos de NEÓN que indican el encendido de los contactores. (18 útiles) Borneras en riel din 27 Amps. para salidas de control Todos estos elementos estarán ensamblados y cableados de fábrica según el diagrama de control mostrado en planos</p>	gl	1		
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN CIRE					
TABLEROS DE AUTOMÁTICOS ENCHUFABLES					
<p>Todos los tableros estarán identificados mediante cuadros de circuitos que indiquen los tomacorrientes, lámparas o equipos que protegen.</p>					
4,30	Tablero de automáticos de 18 circuitos tipo pesado con puerta y cerradura de cierre, cerradura y espacio totalizador industrial TIPO: NTQ-T-418-SQ y barraje de tierra aislada .	un	1		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
4,31	Tablero de automáticos de 30 circuitos tipo pesado con puerta y cerradura de cierre, cerradura y espacio totalizador industrial TIPO: NTQ-T-430-SQ y barraje de tierra aislada .	un	2		
4,32	Tablero de automáticos de 42 circuitos tipo pesado con puerta y cerradura de cierre, cerradura y espacio totalizador industrial TIPO: NTQ-T-442-SQ y barraje de tierra aislada .	un	1		
4,33	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS ENCHUFABLES 240 V. 10 kA marca S.D 1 x 20 Amps. tipo enchufable 10 kA 240 V.	un	55		
4,34	2 x 20 Amps. tipo enchufable 10 kA 240 V.	un	8		
4,35	3 x 30 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	3		
4,36	3 x 40 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	2		
4,37	3 x 50 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	1		
4,38	3 x 60 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	1		
4,39	3 x 80 Amps. tipo industrial 10 kA 240 V.	un	1		
4,40	GABINETE DE CONTROL (ALUMBRADO ZONAS DE CIRCULACIÓN BLOQUE CIRE - ALUMBRADO EXTERIORES) Suministro, instalación y montaje de un gabinete de contactores de 90x60x25 cm, construido en lámina calibre 18 que contendrá los siguientes elementos : ALUMBRADO CIRCULACIÓN-PATIOS Y EXTERIORES CON SUPLENCIA DE PLANTA: Un (1) interruptor totalizador de 3x40 A tipo riel din Curva C Trece (13) contactores abiertos sin relé 20A AC3. Trece (13) conmutadores de muletilla contacto mantenido 3 posiciones, borneras, canaletas de cableado y terminales de identificación. Trece (13) bombillos de NEÓN que indican el encendido del contactor Trece (13) relevos electromagnéticos de 8 pines planos con base para riel din 208 V para mando a distancia del sistema de encendido de los contactores de control de alumbrado. Tres espacios libres Borneras en riel din 27 Amps. para salida de fuerza Borneras en riel din 27 Amps. para salidas de control Todos estos elementos estarán ensamblados y cableados de fábrica según el diagrama unifilar, cuadros de cargas y detalles mostrados en planos	gl	1		
4,41	Suministro de materiales, mano de obra, dirección técnica y puesta en operación de una UPS DE 11 kVA: Potencia efectivas en el sitio de instalación: 11 kVA Tensión de entrada : 208 VAC +/-15% Tensión de salida : 208 VAC +/- 2% Tiempo de respaldo a plena carga : 6 minutos. El equipo deberá cumplir con las especificaciones anexas. Frecuencia: 60 Hz Altitud de Operación : Cartagena 10 m.s.n.m. Estará conectado de acuerdo al diagrama unifilar mostrado en planos.	gl			
4,42	Interconexión entre CD-CIRE y el REGULADOR de 12 KVA en coraza plastificada LT Ø 1¼" con 3#8+1#6+1#10T AWG.	gl	1		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
4,43	Interconexión entre el REGULADOR de 12 KVA y el T-REGULADO CIRE en coraza plastificada LT Ø1¼” con 3#8+1#6+1#10T AWG.	gl	1		
	TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN GENERAL				
	TABLERO GENERAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN PREESCOLAR				
4,44	Gabinete metálico construido en lámina Cold Rolled calibre 16 tipo autosoportado, con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y fosfatado), con acabado final pintura en polvo electrostática en RAAL 7030. Dimensiones: Ancho = 0.60 m. Alto = 1.20 m y Prof. = 0.30 m. Contendrá los siguientes elementos: Dos (2) barraje tetrapolar en platina de cobre rojo electrolítico de sección equivalente para 100 Amps., soportado sobre aisladores de resina, nivel de aislamiento 600 V. contactos estañados y barras pintadas, con bornes de tornillo prisionero de los calibres adecuados cables que se deriven según el diagrama unifilar para la red normal. Tendrá barra de tierras y barra de neutros en 1/8"x¾" cobre puro. Un (1) interruptor automático totalizador de 3x50 Amps. 240 V. 15 KA. Para protección del sistema de red normal. Un (1) interruptor automático totalizador de 3x40 Amps. 240 V. 15 KA. Para protección del sistema de red de respaldo con planta eléctrica. Dos (2) Interruptores aut. de 3x30 Amps. 240 V 15 KA Un (1) Interruptores aut. de 3x50 Amps. 240 V 15 KA » Suministro e Instalación de un (1) descargador de sobretensiones en configuración tripolar (3P) sistema TN-S para montaje en riel din de las siguientes características: Tensión de nominal 130V. Tensión de servicio 120 V. Tensión residual máxima <= 700 V Corriente de descarga máxima (8/20) = 30 kA - Una reserva. Todos estos elementos estarán cableados según el diagrama unifilar.	gl	1		
	TABLERO GENERAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN ED. MEDIA				
4,45	Gabinete metálico construido en lámina Cold Rolled calibre 16 tipo autosoportado, con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y fosfatado), con acabado final pintura en polvo electrostática en RAAL 7030. Dimensiones: Ancho = 0.60 m. Alto = 1.20 m y Prof. = 0.30 m. Contendrá los siguientes elementos: Un (1) barraje tetrapolar en platina de cobre rojo electrolítico de sección equivalente para 200 Amps., soportado sobre aisladores de resina, nivel de aislamiento 600 V. contactos estañados y barras pintadas, con bornes de tornillo prisionero de los calibres adecuados cables que se deriven según el diagrama unifilar para la red normal. Un (1) barraje tetrapolar en platina de cobre rojo electrolítico de sección equivalente para 100 Amps., soportado sobre aisladores de resina, nivel de aislamiento 600 V. contactos estañados y barras pintadas, con bornes de tornillo prisionero de los calibres adecuados cables que se deriven según el diagrama unifilar para la red de respaldo con planta eléctrica. Tendrá barra de tierras y barra de neutros en 1/8"x1" cobre puro.				

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
4,46	<p>Un (1) interruptor automático totalizador de 3x150 Amps. 240 V. 15 KA. Para protección del sistema de red normal.</p> <p>Un (1) interruptor automático totalizador de 3x40 Amps. 240 V. 15 KA. Para protección del sistema de red de respaldo con planta eléctrica.</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x30 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x40 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x70 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x80 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>» Suministro e Instalación de un (1) descargador de sobretensiones en configuración tripolar (3P) sistema TN-S para montaje en riel din de las siguientes características: Tensión de nominal 130V. Tensión de servicio 120 V. Tensión residual máxima <= 700 V Corriente de descarga máxima (8/20) = 30 kA - Una reserva.</p> <p>Todos estos elementos estarán cableados según el diagrama unifilar.</p> <p>TABLERO GENERAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN CIRE</p> <p>Gabinete metálico construido en lámina Cold Rolled calibre 16 tipo autosoportado, con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y fosfatado), con acabado final pintura en polvo electrostática en RAAL 7030. Dimensiones: Ancho = 1.00 m. Alto = 1.20 m y Prof. = 0.30 m. Contendrá los siguientes elementos:</p> <p>Un (1) barraje tetrapolar en platina de cobre rojo electrolítico de sección equivalente para 300 Amps., soportado sobre aisladores de resina, nivel de aislamiento 600 V. contactos estañados y barras pintadas, con bornes de tornillo prisionero de los calibres adecuados cables que se deriven según el diagrama unifilar para la red normal.</p> <p>Un (1) barraje tetrapolar en platina de cobre rojo electrolítico de sección equivalente para 200 Amps., soportado sobre aisladores de resina, nivel de aislamiento 600 V. contactos estañados y barras pintadas, con bornes de tornillo prisionero de los calibres adecuados cables que se deriven según el diagrama unifilar para la red de respaldo con planta eléctrica. Tendrá barra de tierras y barra de neutros en 1/8"x1" cobre puro.</p> <p>Un (1) interruptor automático totalizador de 3x200 Amps. 240 V. 15 KA. Para protección del sistema de red normal.</p> <p>Un (1) interruptor automático totalizador de 3x100 Amps. 240 V. 15 KA. Para protección del sistema de red de respaldo con planta eléctrica.</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x30 Amps. 240 V 10 KA</p> <p>Dos (2) Interruptor aut. de 3x40 Amps. 240 V 10 KA</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x50 Amps. 240 V 10 KA</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x60 Amps. 240 V 10 KA</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x80 Amps. 240 V 10 KA</p> <p>» Suministro e Instalación de un (1) descargador de sobretensiones en configuración tripolar (3P) sistema TN-S para montaje en riel din de las siguientes características: Tensión de nominal 130V. Tensión de servicio 120 V. Tensión residual máxima <= 700 V Corriente de descarga máxima (8/20) = 30 kA</p>	gl	1		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
4,47	<p>Todos estos elementos estarán cableados según el diagrama unifilar.</p> <p>TABLERO GENERAL TRANSFERENCIA SISTEMA CONTRA INCENDIO</p> <p>Tablero construido en lámina Cold Rolled Calibre 16 con refuerzos estructurales autosoportado con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y lograr mayor adherencia a la pintura mediante procesos de bonderizado y fosfatado con acabado final en pintura electrostática color rojo fuego. Clase NEMA Tipo 2 (IEC IP11) a prueba de goteo.</p> <p>La puerta del gabinete deberá tener manija de cerradura con levas de tres puntos y rodamientos para cierre hermético.</p> <p>Dimensiones : Ancho=1.00 m, Alto=2.00 m, Prof.=0.40 m</p> <p>La celda estará provista de los siguientes elementos :</p> <p>Deberá tener un interruptor con relé magnético tipo ABB S5N 200 con relé de sobre-intensidad magnético electrónico con microprocesador PR211P/P 320, capaz de interrumpir la corriente de rotor trabado de la bomba A. Deberá estar enclavado de tal manera que el gabinete no se pueda abrir cuando el interruptor esté cerrado.</p> <p>Un sistema electrónico de vigilancia de tensión en la red, para Módulo de control de transferencias automáticas con PLC programado para detectar sobretensión y sub-tensión en la red comercial. Cuatro temporizadores de 0-300 seg.para entrada de la red, entrada de la Planta, enfriamiento de la planta y tiempo muerto para transferencia a la red comercial.</p> <p>Display digital frontal y pulsadores de membrana para programación. Montaje en la puerta para acceso frontal.</p> <p>Una (1) transferencia automática compuesta por dos contactores abiertos sin relé ABB ref.: CCA200X 130 208 V. con enclavamiento eléctrico y mecánico y cableado a borneras.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dos (2) lamparas piloto, una (1) verde para señalar red normal y Una (1) roja para señalar emergencia. - Selector conmutador de 4 posiciones para operación de prueba Automático apagado y arranque del motor. <p>Interruptores de PRUEBA y TRANSFERENCIA EN BY PASS, alarma audible y botón silenciador de alarma montado sobre un reborde del gabinete.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barra para las fases de 294 Amps. (1/8 " x 1") - Barra para el neutro de 232 Amps. pintada en color blanco (1/8 x 3/4") - Barra para tierra de 232 Amps. Pintada en color verde (1/8" x 3/4 ") <p>Interruptores automáticos marco industrial de capacidad de cortocircuito 30 KA 208 Voltios.</p> <p>Un interruptor con relé magnético tipo ABB S5N 125 con relé de sobreintensidad magnético electrónico con microprocesador PR211P/P 125, capaz de interrumpir la corriente de rotor trabado de la bomba con regulación magnética entre 500-1500 A. para alimentación de la bomba contra incendio.</p> <p>Todos los componentes y el Tablerista fabricante deben estar certificados por el CIDET . Los equipos internos serán instalados y cableados según el diagrama unifilar correspondiente.</p>	gl	1		
4,48	<p>CELDA DE MEDIDA Y DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN</p> <p>Gabinete metálico construido según normas ELECTRICARIBE S.A. ESP. en lámina cold rolled calibre 16, con tratamiento superficial con desengrasante, fosfatizado y acabado final en pintura electrostática homeable RAAL 7032.</p>	gl	1		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
4,49	<p>Dimensiones: Ancho = 0.80 m. Alto = 2.00 m y Prof. = 0.40 m. Contendrá los siguientes elementos:</p> <p>SECCIÓN SUPERIOR:</p> <p>Un medidor de KW-HORA del tipo electrónico multifuncional con perfil de carga. Clase de exactitud 0,5, tres fases, cuatro hilos 208/120 V. para conexión a través de transformadores de corriente.</p> <p>SECCIÓN INTERMEDIA:</p> <p>Tres (3) transformadores de corriente relación 300/5A clase de exactitud 0,5, tensión de aislamiento para 600 Volts.Tendran platinas de conexión de los cables de acuerdo a las normas de ELECTRICARIBE S.A. ESP..</p> <p>SECCIÓN INFERIOR:</p> <p>Un (1) interruptor automático totalizador de 3x300 Amps. 240 V. 15 KA.</p> <p>Un (1) Interruptor Industrial de 3x150 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>Dos (2) Interruptores Industriales de 3x125 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>Un (1) Interruptor Industrial de 3x50 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>Un (1) interruptor en riel Din de 1x20 Amps.240 V. 15 KA.</p> <p>Un (1) interruptor en Riel Din de 2x20 Amps.240 V. 15 KA.</p> <p>» Suministro e Instalación de un (1) descargador de sobretensiones en configuración tetrapolar (3P+N) sistema TN-S para montaje en riel din de las siguientes características:</p> <p>Tensión de nominal 130V.</p> <p>Tensión de servicio 120 V.</p> <p>Tensión residual máxima <= 700 V</p> <p>Corriente de descarga máxima (8/20) = 30 kA</p> <p>Todos los componentes y el Tablerista fabricante deben estar certificados por el CIDET . Los equipos internos serán instalados y cableados según el diagrama unifilar correspondiente.</p> <p>TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y TRANSFERENCIA PLANTA RED</p> <p>Gabinete metálico construido en lámina Cold Rolled calibre 16 tipo autosoportado, con tratamiento superficial para protegerlo de la oxidación y fosfatado), con acabado final pintura en polvo electrostática en RAAL 7030.</p> <p>Dimensiones: Ancho = 1.00 m. Alto = 2.00 m y Prof. = 0.40 m.</p> <p>Contendrá los siguientes elementos:</p> <p>Un sistema electrónico de vigilancia de tensión en la red, para Módulo de control de transferencias automáticas con PLC programado para detectar sobretensión y sub-tensión en la red comercial. Cuatro temporizadores de 0-300 seg.para entrada de la red, entrada de la Planta, enfriamiento de la planta y tiempo muerto para transferencia a la red comercial.</p> <p>Display digital frontal y pulsadores de membrana para programación. Montaje en la puerta para acceso frontal.</p> <p>Una (1) transferencia automática compuesta por dos interruptores motorizados en el lado de la red y en el lado de la planta de 125 Amps. con enclavamiento eléctrico y mecánico y cableado a borneras.</p> <p>Un (1) barraje tetrapolar en platina de cobre rojo electrolítico de sección equivalente para 200 Amps., soportado sobre aisladores de resina, nivel de aislamiento 600 V. contactos estañados y barras pintadas, con bornes de tornillo prisionero de los calibres adecuados cables que se deriven según el diagrama unifilar.</p>	gl	1		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
	<p>- Dos (2) lamparas piloto, una (1) verde para señalar red normal y Una (1) roja para señalar emergencia.</p> <p>- Selector conmutador de 4 posiciones para operación de prueba, automático apagado y arranque del motor.</p> <p>»Sistema de supervisión de las magnitudes eléctricas mediante la instalación de un analizador de redes digital que permita leer en forma secuencial Amps., Volts., Hz, KW, KVA, KVAR, KWH Y KVARH tipo LOVATO y puerto de comunicaciones RS-485 para instalar posteriormente un software de supervisión de demanda de energía, conectado a la red con fusibles en riel din de 2A.</p> <p>»Tres (3) Transformadores de corriente 200/5 A. para conexión del Analizador de redes.</p> <p>Tendrá barra de tierras y barra de neutros en 15x2 mm cobre puro.</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x20 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>Dos (2) Interruptor aut. de 3x40 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x50 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>Un (1) Interruptor aut. de 3x100 Amps. 240 V 15 KA</p> <p>- Dos reservas.</p> <p>Todos estos elementos estarán cableados según el diagrama unifilar.</p>	gl	1		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
5,0	SISTEMA DE TELEVISIÓN Y SONIDO SEÑAL DE ENTRADA DE TELEVISIÓN INCIDENTAL				
5,01	Suministro e instalación de Mástil de 4m de longitud, con accesorios de montaje y capacete.	un			
5,02	Suministro e instalación de Matching transformer exterior.	un			
5,03	Suministro e instalación de antena de recepción multi-banda en VHF, frecuencia de trabajo 54-216MHz, canales 2-13 y FM, ganancia de 7 dB en banda I y de 9 dB en banda III. Impedancia de 300 Ohms y un R.O.E. Menor a 1.6. Incluye accesorios de montaje.	gl			
5,04	Suministro e instalación de antena de recepción de UHF, canales en banda IV, con altos niveles de ganancia y directividad. Incluye accesorios de montaje.	gl			
5,05	Suministro e Instalación de un gabinete para equipos de recepción y amplificación de la señal de antena de TV compuesto por un gabinete de 60x40x20 cm tipo Atlantic de Legrand IP incrustado en muro de Auditorio.	gl			
5,06	Suministro e instalación de Filtro Supresor FM, Banda Civil y Banda Media	un			
5,07	Suministro e instalación de Mixer VHF/UHF SKY	un			
5,08	Suministro e instalación de Ecuilizador COMECU – EQ213	un			
5,09	Suministro e instalación de Amplificador de Señal Pico Macom TA25	un			
5,10	Suministro e instalación de Splitter. 2 vias.	un			
5,11	Suministro e instalación de Splitter. 3 vias.	un			
5,12	Suministro e instalación de Acopladores direccionales TAP DC de 12,9,6. 1 dB de salida.	un			
5,13	Suministro e instalación de Cable coaxial RG-6 al 90%.	ml			
5,14	Suministro e instalación de Conector F56 para RG-6 Compacto	un			
5,15	Suministro e instalación de toma de salida para televisión bajo especificaciones de medidas estándar con la norma americana de TV/MATV/CATV. Impedancia de 75 Ohms, baja pérdida de inserción y VSWR.	un			
	DUCTERÍAS PARA LAS SALIDAS DE T.V.				
5,16	Salida para toma de TV en tubería de Ø ¾ “ PVC con uniones, terminales y accesorios, caja 2400 PVC, con suplemento.	un	42		
	INFRAESTRUCTURA PARA EL SISTEMA DE SONIDO				
5,17	Salida para sonido en tubería de Ø ¾ “ PVC con uniones, terminales y accesorios, caja 2400 con suplemento mas tapa.	un	55		
5,18	Salida para sonido en tubería de Ø 1 “ PVC con uniones, terminales y accesorios, caja 10x10cm D.F PVC, con suplemento, mas tapa.	un	15		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
6,0	SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE VOZ Y DATOS				
6,01	Suministro e Instalación de face plate para dos salidas con inclinación	un	67		
	Suministro e Instalación de Black insert para face plate.	un	58		
6,02	Suministro e Instalación de salida RJ-45. Categoría 6. (para insertar en face plate)	un	78		
6,03	Suministro e Instalación de cable UTP no apantallado categoría 6, que cumpla con las especificaciones de TIA/EIA.	ml	5500		
6,04	Suministro e Instalación de Patch cords RJ45-RJ45 de 3 m. de longitud categoría 6, flexibles, para conectar los PC, en cada estación de trabajo.	un			
6,05	Suministro e Instalación de Patch cords RJ45-RJ45 de 1 m. de longitud categoría 6, flexibles, para conectar los access point, en cada punto de red.	un			
6,06	Marcación de los cables en ambas puntas, que identifican cada puesto de trabajo.	un	78		
6,07	Identificación con stickers en cada face plate con el mismo número de identificación de los cables.	un	43		
6,08	Certificación de los puntos de voz y datos en categoría 6.	un	78		
6,09	Certificación del enlace de fibra optica.	un	12		
	SISTEMA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL DE VOZ RACK I				
6,09	Strip telefónico en de 20 pares de 40x40x20 cm compuesto de los siguientes elementos: » Una (1) regleta RELTEC de 10 pares con picoprotectores de gas. Para la proteccion primaria. » Una (1) regleta Siemon S66 de 50 pares para espejo de las lineas, con cubierta y marbetes de identificación.	gl	1		
6,10	Suministro e instalación de rack abierto 7 ft para los servicios telefónicos administrativos. Cumplirá con las especificaciones de la norma EIA-310D, terminado en pintura electrostática incluye los siguientes accesorios: - Barraje de tierra mas Suministro e instalación de cable de No 6 AWG, THHN/THWN para ser conectado entre el barraje de tierra del rack con el TGB ubicado en el cuarto tecnico - 1 multitoma Horizontal con 4 toma corrientes dobles 5-15R IG c/u. - 3 tapa ciega para rack de 2 RMS - 1 Regleta telefonica tipo 66 de 25 pares - 1 bandeja de 1 RMS para instalación de equipos - 4 organizadores horizaontales de 1 RMS	gl	1		
6,11	Suministro e instalacion de picoprotectores de estado solido para regleta tipo 66, para la protección secundaris de las lineas.	un	8		
6,12	Suministro y conectorización de patch panel de 24 puertos categoría 6. Incluye marcación	un	4		
6,13	Suministro e Instalación de patch cords RJ45-RJ45 de 1,5 m. de longitud y flexibles categoría 6, para conectar en los patch panels. Incluye marcación con marquillas autolaminantes.	un			
6,13	Suministro e Instalación de cable multipar telefónico de 20 pares tipo exterior.	ml	330		
6,14	Suministro e Instalación de cable multipar telefónico de 2 pares.	ml	110		
6,15	Suministro, instalación y montaje de una planta telefónica privada conmutada (PBX) según especificaciones, para 10 líneas troncales y 24 extensiones y dos unidades opcionales de citofonos porteros.	gl			
6,16	Suministro e Instalación de un teléfono de Operador para programación de la Planta y Operación de la secretaria con pantalla de cristal líquido y funciones administrables.	gl			

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
6,17	Suministro e Instalación de un teléfono Portero para Instalar en muro con protección de rejilla.	gl			
SISTEMA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL DE DATOS RACK I					
6,18	Suministro e instalación de rack abierto 7 ft para los servicios telefónicos administrativos debe estar anclado al piso para mantener estabilidad. Cumplirá con las especificaciones de la norma EIA-310D, terminado en pintura electrostática incluye los siguientes accesorios: - Barraje de tierra mas Suministro e instalación de cable de No 6 AWG, THHN/THWN para ser conectado entre el barraje de tierra del rack con el TGB ubicado en el cuarto tecnico. - 1 multitoma Horizontal con 4 toma corrientes dobles 5-15R IG c/u. - 2 bandejas de 2 RMS para instalación de equipos	gl	1		
6,19	Suministro y conectorización de patch panel de 24 puertos categoría 6. Incluye marcación	un	2		
6,20	Suministro e Instalación de organizador horizontal de 50 cables DE 1 RMS para poner en los racks de tal forma que se cumpla con TIA/EIA	un	2		
6,21	Suministro e Instalación de patch cords RJ45-RJ45 de 1,5 m. de longitud y flexibles categoría 6, para conectar en los patch panels. Incluye marcación con marquillas autolaminantes.	un			
6,22	Suministro e Instalación de cable de fibra óptica tipo riser interior, multimodo de 6 hilos, OM3, 300m @850nm.	ml	200		
6,23	Suministro y conectorización de bandeja de Fibra óptica de 6 puertos LC duplex multimodo.	un	3		
6,24	Suministro e Instalación de conectores LC duplex para fibra óptica multimodo de 50um tipo interior. Incluye consumibles de instalación.	un	12		
6,25	Suministro de patch cords duplex de fibra óptica multimodo 50/125u, con terminales LC/LC en sus extremos.	un	4		
6,26	Maricación de los cables en ambas puntas, que identifican cada cable del backbone.	un	2		
SISTEMA DE DISTRIBUCION HORIZONTAL DE VOZ Y DATOS RACK 2, 3 Y 4					
6,27	Suministro e instalación de rack abierto 7 ft para los servicios telefónicos administrativos debe estar anclado al piso para mantener estabilidad. Cumplirá con las especificaciones de la norma EIA-310D, terminado en pintura electrostática incluye los siguientes accesorios: - Barraje de tierra mas Suministro e instalación de cable de No 6 AWG, THHN/THWN para ser conectado entre el barraje de tierra del rack con el TGB ubicado en el cuarto tecnico. - 1 multitoma Horizontal con 4 toma corrientes dobles 5-15R IG c/u.	gl	3		
6,28	Suministro y conectorización de patch panel de 24 puertos categoría 6. Incluye marcación	un			
6,29	Suministro e Instalación de organizador horizontal de 50 cables DE 1 RMS para poner en los racks de tal forma que se cumpla con TIA/EIA	un			
6,30	Suministro e Instalación de patch cords RJ45-RJ45 de 1,5 m. de longitud y flexibles categoría 6, para conectar en los patch panels. Incluye marcación con marquillas autolaminantes.	un			
6,31	Suministro e Instalación de regleta tipo 110 telefonica de 50 pares.	un	2		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
6,32	Salida doble o sencillo de VYD en tubería de Ø ¾ “ PVC con uniones, terminales y accesorios de fijación en ejecución incrustada, caja 10x10cm DF PVC mas suplemento.	un	17		
6,33	Salida doble o sencillo de VYD en tubería de Ø1“ PVC con uniones, terminales y accesorios de fijación en ejecución incrustada, caja 10x10cm DF PVC mas suplemento.	un	16		
6,34	Salida doble o sencillo de VYD en tubería de Ø1-1/4“ con uniones, terminales y accesorios de fijación en ejecución incrustada, caja 10x10cm DF PVC mas suplemento.	un	10		
6,35	Cajas de paso de 30x30cm. similar al tipo PLEXO de LEGRAND	un	8		
6,36	Cajas de paso de 40x40cm. similar al tipo PLEXO de LEGRAND .	un	5		
CANALIZACIONES EXTERIORES					
6,37	Suministro en instalación de ductería en 2Ø2” PVC enterrada en piso para el ingreso de los proveedores de telecomunicaciones.	ml	50		
6,38	Suministro e instalación Ductería en 2Ø2” PVC desde Strip telefónico hasta Rack de Voz.	ml	4		
6,39	Caja de Inspección sencilla en mampostería de 50x60x60 cm con marco en ángulo de hierro y tapa en concreto reforzado ubicadas fuera del colegio para los proveedores de telecomunicaciones	un	2		
CANALIZACIONES INTERIORES					
6,40	Suministro e Instalación de 1Ø3” PVC por los pasillos del colegio para los sistemas de VOZ, DATOS Y VIDEO	ml	168		
6,41	Suministro e Instalación de 1Ø2” PVC por los pasillos del colegio para los sistemas de VOZ, DATOS Y VIDEO	ml	120		
6,42	Suministro e Instalación de 1Ø3” PVC por los pasillos del colegio para el sistema de SONIDO	ml	168		
6,43	Suministro e Instalación de 1Ø2” PVC por los pasillos del colegio para el sistema de SONIDO	ml	120		
6,44	Suministro e Instalación de 1Ø2” PVC por los pasillos del colegio para el sistema de SEGURIDAD	ml	188		
6,45	Suministro e Instalación de 1Ø1” PVC por los pasillos del colegio para los sistemas de VOZ, DATOS, VIDEO, SEGURIDAD Y SONIDO.	ml	120		
6,46	Suministro e Instalación de 1Ø1-1/4” PVC por los pasillos del colegio para los sistemas de VOZ, DATOS, VIDEO, SEGURIDAD Y SONIDO.	ml	8		
6,47	Caja de Inspección sencilla en mampostería de 40x40x60 cm con marco en ángulo de hierro, con el mismo acabado del piso terminado.	un	4		
EQUIPOS ACTIVOS DE DATOS					
6,48	Suministro e instalacion de switch de 24 puertos Fast Ethernet 10/100(RJ45). Mínimo dos puertos Gigabit Ethernet Estos puertos deben permitir la inserción de conversores que definan el estándar de transmisión de la tecnología Gigabit (100Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000 Base-ZX) sin necesidad de cambiar la tarjeta. Se deben proveer 2 SFP con conector tipo LC. Este Switch debera ser instalado en el rack No 1 de datos.	gl			
6,49	Suministro e instalacion de switch de 24 puertos Fast Ethernet 10/100(RJ45). Este Switch debera ser instalado en el rack No 1 de datos.	gl			

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
6,50	Suministro e instalacion de switch de 24 puertos Fast Ethernet 10/100(RJ45). Mínimo dos puertos Gigabit Ethernet Estos puertos deben permitir la inserción de conversores que definan el estándar de transmisión de la tecnología Gigabit (100Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000 Base-ZX) sin necesidad de cambiar la tarjeta. Se deben proveer 1 SFP con conector tipo LC. Este Switch debera ser instalado en el rack No 4 de voz y datos.	gl			
6,51	Suministro e instalacion de switch de 8 puertos Fast Ethernet 10/100(RJ45). Mínimo un puerto Gigabit Ethernet. Este puerto debe permitir la inserción de conversores que definan el estándar de transmisión de la tecnología Gigabit (100Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000 Base-ZX) sin necesidad de cambiar la tarjeta. Se debe proveer 1 SFP con conector tipo LC. Este Switch debera ser instalado en el rack No 2 de voz y datos.	gl			
6,52	Suministro e instalacion de switch de 8 puertos Fast Ethernet 10/100(RJ45). Este Switch debera ser instalado en el rack No 3 de datos.	gl			
SALIDAS DE SEGURIDAD (SOLO TUBERÍA Y CAJAS)					
Suministro de materiales y mano de obra para la construcción de las siguientes salidas en tubería PVC .					
6,53	Salida para detector infrarrojo 90° en tubería ø3/4" PVC, incluyendo soportería, con uniones, terminales y accesorios de fijación en ejecución incrustada, en caja 2400 PVC y suplemento con tapa plástica	un	7		
6,54	Salida para detector infrarrojo 90° en tubería ø1" PVC, incluyendo soportería, con uniones, terminales y accesorios de fijación en ejecución incrustada, en caja 2400 PVC y suplemento con tapa plástica	un	1		
6,55	Salida para Botón de pánico en tubería ø3/4" PVC, incluyendo soportería. con uniones, terminales y accesorios de fijación en ejecución incrustada, en caja 2400 PVC y suplemento con tapa plástica	un	1		
6,56	Salida sirena contra intrusos tipo exterior/interior en tubería ø3/4" PVC, incluyendo soportería.	un	3		
6,57	Salida para detectores de Apertura de Puertas en tubería de Ø ¾ " PVC con uniones, terminales y accesorios de fijación en ejecución a la vista, pintada con anillos en color morado, caja 2400, suplemento, tapa galvanizada con tornillos pintada en color morado .	un	13		
SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS					
6,58	Detector por infrarrojo de 90°, con tecnología dual microondas / PIR. Alcance 18m por 18m, led tricolor indicador, con supervisión de falla.	un			
6,59	Detector de apertura liviano con gap extendido de 1" (25mm) de lado a lado.	un			
6,60	Botón de pánico, con memoria y llave para reset, alambrado de doble acción.	un			
6,61	Sirena contra intrusos tipo interior, potencia de 15 Watts y con mínimo 105 dB.	un			
6,62	Sirena contra intrusos tipo exterior, potencia de 30 Watts.	un			
6,63	Panel de sistema de detección de intrusos 30 zonas como mínimo, debe incluir su respectivo gabinete con fuente de alimentacion y bateria de respaldo..	gl			
6,64	Teclado de programación	un			
6,65	Expansor de 4 (cuatro) zonas.debe incluir gabinete con fuente de alimentacion y bateria de respaldo.	un			
6,66	Aislador y expansor de circuito tipo bus.	un			
6,67	Fuente de alimentación DC de 3 Amp a 12 y 24 VDC con batería de respaldo.	un			

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
7,00	PUESTAS A TIERRA				
	MALLA PRINCIPAL Y GENERADOR				
	Incluye preparación de tierra con la solución Sanick Gel para obtener una elevada conductividad eléctrica (ver especificaciones técnicas de diseño anexas) y estará compuesta por los siguientes elementos:				
7,01	Conductor 1/0 Cu. Temple duro	ml	19		
7,02	Electrodo de puesta a tierra en varilla de Cobre de 5/8" x 2.40 m	un	3		
7,03	Conexión termosoldada de varilla a cable de cobre desnudo # 1/0 AWG ,incluye suministro de molde, fundente y demás accesorios.	un	3		
7,04	Conexión termosoldada de cable a cable en "T" de cobre desnudo # 1/0 AWG ,incluye suministro de molde, fundente y demás accesorios.	un	2		
7,05	Pozo de inspección metálico de 30 cm x 30 cm, compuesto de tapa de inspección asegurable circular con indicación de su uso, para albergar un electrodo de puesta a tierra en Cu de 5/8" x 8' y garantizar su mantenimiento.	gl	3		
7,06	Suministro e Instalación de una vía de chispas de separación para interconectar la puesta a tierra de pararrayos y la puesta a tierra del sistema eléctrico, de las siguientes características: Tensión alterna de respuesta: 2.5 kV Tensión de respuesta a choque de rayo: 5.0 kV Intensidad nominal de descarga: 100 kA	gl	1		
	MALLA GENERAL DE PUESTA A TIERRA				
	interconexión entre el sistema de protección externa de edificios subterráneo				
7,07	Conductor 1/0 Cu. Temple duro	ml	89		




ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
8,00	SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERNA CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS				
	BAJANTES DE PARARRAYOS DESDE CUBIERTA A TERRENO				
8,01	Tendido de tubería Ø 1" Galvanizado IMC embebido en las columnas de concreto, desde la cubierta hasta el terreno.	ml			
8,02	Tendido de conductor de cobre desnudo # 2 AWG, desde la cubierta hasta el terreno por las bajantes.	ml	15		
8,03	Tendido de alambre sólido de cobre desnudo # 2 AWG sobrepuesto en los bordes de las cubiertas para interconexión de puntas captadoras y bajantes a malla a tierra.	ml	1050		
8,04	Tendido de alambre sólido de cobre estañado # 2 AWG desnudo subterráneo para interconexión a malla a tierra.	ml	45		
8,05	Suministro de un kit de montaje para punta captadora compuesto de los siguientes elementos: Base en bronce con tornillos de fijación a la superficie de concreto. Punta captadora Franklin de 0.60 m. De altura. en acero inoxidable de ø 3/8 " Tipo I. Abrazadera para fijación de cable	un	52		
8,06	Suministro de un kit de montaje para punta captadora compuesto de los siguientes elementos: Base en bronce con tornillos de fijación a la superficie de concreto. Punta captadora Franklin de 0.80 m. De altura. en acero inoxidable de ø 3/8 " Tipo I ". Abrazadera para fijación de cable	un	20		
8,07	Abrazaderas de bronce para soportar el cable al muro de concreto aprobadas para intemperie.	un	583		
8,08	Grapa derivación en T de Bronce para soportar el cable al muro de concreto aprobadas para intemperie.	un	12		
8,09	Electrodo de puesta a tierra en Cu de 5/8"x 8' + conector	un	15		
8,10	Conexión exotérmica varilla-cable calibre #2 AWG. Incluye suministro de molde fundente y demás accesorios.	un	15		
8,11	POZO DE INSPECCIÓN DE PUESTA A TIERRA				
	Pozo de inspección metálico de 30 cm x 30 cm, compuesto de tapa de inspección asegurable circular con indicación de su uso, para albergar un electrodo de puesta a tierra en Cu de 5/8" x 8' y garantizar su mantenimiento.	un	15		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	IMAGEN	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO
9,00		SUMINISTRO DE LUMINARIAS Suministro de luminarias incluyendo incluyendo bombillos y accesorios. Incluye elemento de desconexión para mantenimiento POWERPLUG similar al fabricado por IDEAL Co, como el detalle mostrado en planos.			
9,01		Suministro de Lámpara fluorescente 2x32 W con balasto electrónico para tubo fluorescente T-8 a 120V con carcasa hermética de sobreponer en policarbonato.	un	343	
9,02		Suministro de Bala fluorescente compacta de 1x26 W 120 V, y elementos empotrados de mayor apertura para una bombillo ahorrador de energía de 26W. Reflector en Aluminio brillado, con acabado en pintura electrostática 120 V 2200 °K		252	
9,03		Suministro de Bala fluorescente compacta de 2x26 W 120 V, tipo ojos de Buey y elementos empotrados de mayor apertura para dos bombillas de 26W con el balasto incorporado. Reflector en Aluminio brillado, diámetro de 20.5 cm, con acabado en pintura electrostática 120 V 4100 °K	un	\$6	
9,04		ALUMBRADO AULA MULTIPLE Suministro e Instalación de Proyector de vapor de Metal Halide 250 W 208 V tipo INDULUX WA ROY ALPHA o similar, incluyendo cofre, fusibles, bombillo MH 250 W tubular claro y conductor 2#10 AWG encauchetado desde la caja de derivación hasta el cofre del proyector de acuerdo a las instrucciones del fabricante..	un	16	
9,05		ALUMBRADO EXTERIOR Y CANCHAS Suministro e Instalación de lámparas de vapor de descarga de las siguientes especificaciones: ALUMBRADO FACHADAS Y EXTERIORES Suministro e Instalación de Luminaria de vapor de Sodio 70 W 208 V tipo PJJAO hermética de Roy alpha o similar, incluyendo cofre, fusibles, bombillo NA 70W tubular claro y conductor 2#10 AWG encauchetado desde la caja de derivación hasta el cofre de la luminaria.		S	
9,06		Suministro e Instalación de Luminaria de vapor de Sodio 150 W 208 V tipo RRA hermético de montaje escualizable de Roy alpha o similar, incluyendo cofre, fusibles, bombillo NA 150W tubular claro y conductor 2#10 AWG encauchetado desde la caja de derivación hasta el cofre de la luminaria. Para iluminación de la cancha No. 2 en Básica Primaria	un	3	

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	IMAGEN	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
9,07		Suministro e Instalación de Luminaria de vapor de Sodio 250 W 208 V tipo RRA hermético de montaje escualizable de Roy alpha o similar, incluyendo cofre, fusibles, bombillo NA 250W tubular claro y conductor 2#10 AWG encauchetado desde la caja de derivación hasta el cofre de la luminaria. Para iluminación de la cancha No. 1 en CIRE.	un	5		
		ALUMBRADO PARQUEADERO Y ANDENES Suministro e Instalación de Luminaria de vapor de Sodio 70 W 208 V tipo CALIMA I de Roy alpha o similar, incluyendo cofre, fusibles, bombillo de Sodio 70 W tubular claro.	un			
9,08		LAMPARAS DE EMERGENCIA PARA EVACUACIÓN Suministro de Lampara de emergencia por batería con dos bombillos halógenos de 5.4 W 12 VDC tipo ELM2 de Lithonia o similar	un	6		

ANEXO A: CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS : COLEGIO FLOR DEL CAMPO / CARTAGENA – BOLÍVAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	V. UNITARIO	V. PARCIAL
10,00	SISTEMA DE GENERACIÓN ALTERNA MEDIANTE PLANTA DIESEL PARA SERVICIOS DE SUPLENCIA LEGALMENTE REQUERIDA.				
10,01	<p>Suministro e Instalación de un grupo motor generador para suministro de energía en caso de fallar el suministro normal de ELECTRICARIBE S.A. ESP. de las siguientes características:</p> <p>Potencia: 50 KW en CARTAGENA</p> <p>Sistema de combustible: Diesel</p> <p>Sistema de Refrigeración: Radiador</p> <p>Voltaje de generación: 208/120 V Estrella neutro a tierra</p> <p>Apta para operar en paralelo sin adiciones ni modificaciones</p> <p>Interruptor de Protección: 3x175 A. 25 KA 240 V.</p> <p>Estará constituida por todos los elementos descritos en las especificaciones adjuntas.</p> <p>Accesorios: Silenciadores, Acoples flexibles, interruptor automático totalizador de 3x175 A. Con unidad de disparo graduable, Panel de control, Baterías, pre-calentador de camisas del motor, Silenciador tipo crítico y accesorios de conexión.</p>	gl			
	INSTALACIÓN DEL EQUIPO SUMINISTRADO				
10,02	Desarme, transporte y Ubicación de la Planta en su sitio de Instalación.	gl			
10,03	Suministro de patines anti-vibratorios tipo resorte	un			
10,04	Mano de Obra para la instalación de la Planta Eléctrica incluyendo sistemas de refrigeración, sistemas de combustible, sistemas de escape de gases, conexiónado de acometidas de potencia y control, puesta en marcha y entrega del Equipo. Entrenamiento del personal de operación del edificio .	gl			
10,05	Suministro y conexión de un cargador de baterías características y especificaciones aptas para el equipo suministrado	gl			
10,06	Costo de consumibles en mantenimientos preventivos durante la garantía del equipo en labores de mantenimiento.	gl			
10,07	Ducto de escape Ø 4" fabricado en lámina cold rolled I6 con flanges, tornillos y empaque en recorrido horizontal y vertical desde la planta hasta la cubierta.	ml			
10,08	Codos de radio amplio Ø4." con flanges, tornillos, empaque para exhosto planta a suministrar.	un			
10,09	Sopotería para silenciador y tuberías mediante anclajes a techo, muros incluyendo perfores de vigas interiores y ducto hasta la cubierta.	gl			
10,10	Recubrimiento térmico para silenciador con fibra cerámica de 1" y fibra de vidrio AW 2" soportada con malla y recubrimiento final con foil de aluminio de 0.5 mm.	gl			
10,11	Recubrimiento térmico para ducto Ø4" con fibra de vidrio AW 2" soportada con malla y recubrimiento final con foil de aluminio de 0.5 mm.	ml			
10,12	Recubrimiento térmico para codos Ø4" con fibra de vidrio AW 2" soportada con malla y recubrimiento final con foil de aluminio de 0.5 mm.	un			