



Asistencia Técnico Administrativa en la Construcción de los Acabados Arquitectónicos y Estructurales del Edificio de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander

ASISTENCIA TECNICO-ADMINISTRATIVA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS ACABADOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

**SMITH FARLEY RANGEL SANABRIA
CÓDIGO: 2005677**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2006**



Asistencia Técnico Administrativa en la Construcción de los Acabados Arquitectónicos y Estructurales del Edificio de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander

ASISTENCIA TECNICO-ADMINISTRATIVA EN LA CONSTRUCCION DE LOS ACABADOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

**SMITH FARLEY RANGEL SANABRIA
CÓDIGO: 2005677**

Monografía de grado para optar al título de ingeniero Civil

**Director
DALTON MORENO GIRARDOT
Ingeniero Civil**

**Tutor
ING. MARIO HUMBERTO TORRES MACIAS
Director de Contratación y Proyectos de Inversión. UIS**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2006**

*A Dios por ser mi guía en esta gran etapa de mi vida
A mi papi Roque por ser el mejor papá del mundo
A mi mami, Marina por ser mi mejor amiga
A mi hermano Marlon por ser la luz que me ilumina cada día
A mi Abuelito Carlos, por ayudarme desde el Cielo
Y a mi familia por brindarme su apoyo.*

*Atreverse sigue siendo la mejor
Forma de alcanzar el éxito.
SMITH*

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por darme la vida y tener la fortuna de tenerlos como mis padres y darle gracias a Dios porque aun se encuentran vivos en este momento tan importante para mí, a mi hermano por brindarme cada segundo una sonrisa y a mi familia por brindarme su apoyo y cariño.

Al Doctor Alvaro Beltrán Pinzon, por darme la oportunidad de realizar mi práctica empresarial en nuestra alma mater, al Ingeniero Mario Humberto Torres por su valiosa atención y apoyo cuando siempre lo necesite, a Alvaro Bernal Toloza le agradezco de corazón sus enseñanzas, su apoyo sincero, sus consejos en el momento oportuno y todo lo que hizo por mi.

Al Ingeniero Residente Jairo Montaña por sus grandes enseñanzas y por brindarme su amistad ante cualquier situación, de igual forma al Arquitecto Residente Jaime Cáceres por ser un gran hombre y brindarme su confianza y cariño día a día, al Maestro Alvaro el cual me brindo de manera sincera y desinteresada su amistad, su apoyo, su cariño, su sabiduría, sus enseñanzas, sus palabras sabias y por ser en la obra un gran apoyo para mi, y en especial a la Inspectora de Obra Martha Constanza Román, le agradezco su amistad y su lealtad ante cualquier situación.

De manera muy sincera al Profesor Miguel Agudelo, le agradezco su colaboración y apoyo incondicional cuando mas lo necesite. Al ingeniero Guillermo Mejia Aguilar, por su colaboración prestada en el transcurso de mi proyecto, al Ingeniero Dalton Moreno por su interés en el tema, al Ingeniero Ricardo Cruz, por su amistad y cariño en el corto tiempo que Dios nos brindo para conocernos, y a todos los maestros que de una u otra forma participaron en mi formación ética y profesional durante mi paso por la Universidad.

A mis amigos con los cuales compartí alegrías, tristezas, triunfos, peleas en fin por estar hay "Siempre" cuando mas los necesite y por demostrarme cada uno de ellos, que una amistad esta por encima de cualquier cosa, y no por ser el ultimo el menos importante a Diego Raúl Calderón B; por aparecer en mi vida y brindarme su apoyo incondicional.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	
1. GENERALIDADES DE LA PRACTICA EMPRESARIAL	1
1.1. OBJETIVO GENERAL	1
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	1
1.3. METODOLOGIA	1
1.3.1. Análisis de información preliminar	2
1.4. APORTE	2
2. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	3
2.1. HISTORIA	3
3. EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	6
3.1. PLANTA FISICA Y PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS	6
3.2. ESPACIOS REQUERIDOS POR LA FACULTAD	7
3.2.1. Metodología recopilación y manejo de la información y parámetros	7
3.2.2. Total espacios requeridos por la facultad	10
3.3. DESARROLLO DEL PROYECTO	12
3.3.1. Componentes básicos	17
3.4. PRESUPUESTO, INVERSION FIJA	17
3.4.1. Interventoría de las obras del edificio de ciencias humanas. Convocatoria Publica No 028 de 2005	18
3.4.2. Construcción de los Acabados Arquitectónicos y Estructurales del Edificio de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander. Licitación Pública No 008 de 2005.	20
3.4.3. Montaje e instalación del sistema de aire acondicionado del edificio de ciencias humanas. Licitación Pública No 019 de 2005 y Convocatoria Pública No 061 de 2005.	22
3.4.4. Ascensor del edificio de ciencias humanas. Convocatoria Pública No 065 de 2005 y Convocatoria Pública No 074 de 2005	23

3.4.5. Planta eléctrica de emergencia del edificio de ciencias humanas. Convocatoria Pública No 075 de 2005	24
3.4.6. Construcción de las Redes eléctricas y cableado estructurado del edificio de ciencias humanas. Licitación Publica No 015 de 2005	25
3.4.7. Suministro e Instalación del Amoblamiento y Divisiones Modulares para el Edificio de la Facultad de Ciencias Humanas. Licitación Pública No 023 de 2005	27
3.4.8. Inversión fija del proyecto	27
3.5. CONSTRUCCIÓN PLAZOLETA DE ACCESO CAMPUS UNIVERSITARIO Y SOTANO DE PARQUEADEROS	29
3.6. CONSTRUCCIÓN LABORATORIO Y PLANTA PILOTO DEL COMPLEJO AGROINDUSTRIAL DE LA CADENA PRODUCTIVA DE ACEITES ESENCIALES EN EL CAMPUS PRINCIPAL DE LA UIS CENIVAM	31
3.7. CONSTRUCCIÓN EDIFICIO CENTRO DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION Y COMUNICACIÓN "CENTIC"	33
3.8. CONSTRUCCIÓN Y ADECUACION DE LA PLANTA FISICA DEL AUDITORIO LUIS A CALVO	35
3.9. CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO CENTRO DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	37
4. MODELO DE ANALISIS DE PRACTICA	39
4.1. LEGISLACION Y CONTRATACIÓN	39
4.2. CONSTRUCCIÓN I	52
4.3. CONSTRUCCIÓN II	54
4.4. RESISTENCIA DE MATERIALES Y LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES	56
4.5. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	59
4.6. ESTADISTICA	61
4.7. MUROS ESTRUCTURALES	64
4.8. TEORIA DE ESTRUCTURAS I Y II - HORMIGON ARMADO I Y II	69
4.9. ADMINISTRACION INDUSTRIAL	72
4.10. PUENTES	74
4.11. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS	77
4.12. INGENIERIA SANITARIA I Y II	79

4.13. ETICA	82
4.14. DISEÑO DE ESTRUCTURAS METALICAS	82
5. LO NUEVO	85
5.1. ZONA DE CORRESPONDENCIA	85
5.2. ANCLAJES	87
5.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL	92
5.4. RECALCE DE VIGAS CANAL EN CUBIERTA	93
5.5. AIRE ACONDICIONADO	94
5.6. ENTREPISO EN STEEL DECK 2" CALIBRE 22	95
6. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION	98
6.1. MAMPOSTERIA A LA VISTA 1 Y 2 CARAS (INCLUYE REFUERZO), Y HIDROFUGO SOBRE MUROS ELEMENTOS DE CONCRETO A LA VISTA. ITEMS 1, 7 Y 15.	99
6.2. MAMPOSTERIA EN LADRILLO H-15, ITEM 6	101
6.3. FRISO LISO MURO INTERIOR Y FRISO BAJO PLACA, ÍTEMS 9 Y 12	103
6.4. ESTUCO Y PINTURA EN MURO LISO Y BAJO PLACA, ITEM 23	104
6.5. CUBIERTA EN TEJA ALUZINC TIPO SANDWICH DECK, ITEM 3	106
6.6. MORTERO ENDURECIDO PARA AULA, ITEM 13	108
6.7. ENTREPISO STEEL DECK 2" CALIBRE 22, INCLUYE CONCRETO, MALLA DE REFUERZO Y PERFILES, ITEM 32	110
6.8. PLACA DE CONCRETO ALIGERADA DE 3000 PSI, ITEM 8	111
6.9. MORTERO IMPERMEABILIZADO Y MANTO 3 mm PARA CUBIERTA, ITEM 20	113
6.10. PISO EN BALDOSIN DE GRANITO PERLATO CLARO, ITEM 2	115
6.11. CIELO RASO EN DRYWALL (INCLUYE PINTURA), ITEM 11	117
6.12. BARANDA TUBO GALVANIZADO 2" Y MALLA GALVANIZADA RIGIDA 2" x 2", CALIBRE 10, ITEM 21	118
6.13. PARASOLES EN DRY WALL (INCLUYE PINTURA ACRILICA), ITEM 25	119
6.14. CONCRETO 3000 PSI VIGAS Y MENSULAS, ITEM 14	121
6.15. CONCRETO 3000 PSI PARA COLUMNAS, ITEM 28	123
6.16. VENTANA EN CELOSIA FIJA DE ALUMINIO, C-3; C-4, ITEM (4)	125

VENTANA EN CORREDERA, ALUMINIO Y VIDRIO, V-1; V-4,

ITEM 5

VENTANA FIJA DE ALUMINIO Y VIDRIO DETRÁS, ITEM (24)

VENTANA ACUSTICA EN ALUMINIO Y VIDRIO, DE CORREDERA,

V-2, ITEM (39)

7. INDICES E INDICADORES DE CONSTRUCCION	127
7.1. CONSTRUCCION PLAZOLETA DE ACCESO CAMPUS UNIVERSITARIO Y SOTANO DE PARQUEADEROS	127
7.1.1. Cuantías Generales para la Plazoleta	130
7.2. CONSTRUCCION LABORATORIO Y PLANTA PILOTO DEL COMPLEJO AGROINDUSTRIAL DE LA CADENA PRODUCTIVA DE ACEITES ESENCIALES EN EL CAMPUS PRINCIPAL DE LA UIS CENIVAM	130
7.2.1. Cuantías Generales para el Cenivam	132
7.3. CONSTRUCCION EDIFICIO CENTRO DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION Y COMUNICACION "CENTIC"	132
7.3.1. Cuantía Generales para el Centic	135
7.4. CONSTRUCCION Y ADECUACION DE LA PLANTA FISICA DEL AUDITORIO LUIS A CALVO	135
7.4.1. Cuantía Generales para el Luís A Calvo	138
7.5. CONSTRUCCION DEL EDIFICIO CENTRO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	138
7.5.1. Cuantías Generales para el Centro de Caracterización	141
7.6. GRAFICAS DE LOS INDICES E INDICADORES DE CONSTRUCCION	142
8. CONCLUSIONES	146
BIBLIOGRAFÍA	149
ANEXOS	151

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Programas, Matriculados, Profesores y Área en el 2004	6
Tabla 2. Estimación de metros cuadrados requeridos por la Facultad de Ciencias	8
Tabla 3. Estimación de espacios para profesores	9
Tabla 4. Requerimientos de espacios comunes	9
Tabla 5. Requerimientos de espacios administrativos	10
Tabla 6. Requerimientos totales de espacios de la Facultad de Ciencias Humanas	11
Tabla 7. Cantidades de Obra según planos de diseño del edificio del Instituto de lenguas	15
Tabla 8. Presupuesto suministrado para el Componente I	25
Tabla 9. Presupuesto suministrado para el Componente III	27
Tabla 10. Resumen Inversión Fija del Proyecto destinado en las licitaciones y Convocatorias Publicas	28
Tabla 11. Resumen Inversión Fija Real del Proyecto	28
Tabla 12. Valor total del Proyecto "EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS"	28
Tabla 13. Análisis para la Formula No 1	44
Tabla 14. Análisis para la Formula No 2	47
Tabla 15. Análisis para la Formula No 3	50
Tabla 16. Análisis para la Formula No 4	51
Tabla 17. Orden de elegibilidad de la propuesta analizada	52
Tabla 18. Indicadores de Cumplimiento al Programa de Inversiones en Pesos y %	62
Tabla 19. Porcentaje de triunfo para las licitaciones adjudicadas en la UIS	63
Tabla 20. Cantidades de obra Edificio de Ciencias Humanas	98
Tabla 21. Calculo de la Cuantía General por m3 para plazoleta y parqueaderos UIS	129
Tabla 22. Calculo de la Cuantía General por m2 para plazoleta y parqueaderos UIS	130
Tabla 23. Calculo de la Cuantía General por m3 para CENIVAM	131

Tabla 24. Calculo de la Cuantía General por m2 para CENIVAM	132
Tabla 25. Calculo de la Cuantía General por m3 para CENTIC	134
Tabla 26. Calculo de la Cuantía General por m2 para CENTIC	135
Tabla 27. Calculo de la Cuantía General por m3 para LUIS A CALVO	137
Tabla 28. Calculo de la Cuantía General por m2 para LUIS A CALVO	138
Tabla 29. Calculo de la Cuantía General por m3 para CENTRO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES	140
Tabla 30. Calculo de la Cuantía General por m2 para CENTRO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES	141

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Plan de desarrollo del año 1969 de la Universidad Industrial de Santander	3
Figura 2. Antigua Nacional de Comercio y Canchas de Baloncesto ubicadas en el sitio de la obra en el año 1998.	12
Figura 3. Edificio del Instituto de Lenguas, una obra de gran Magnitud	14
Figura 4. Acabados Arquitectónicos y Estructurales del Edificio de Ciencias Humanas	16
Figura 5. Plazoleta de Acceso Campus Universitario y Sótano de Parqueaderos	30
Figura 6. Laboratorio y Planta Piloto del Complejo Agroindustrial de la Cadena Productiva de Aceites Esenciales “CENIVAM”	32
Figura 7. Centro de Tecnologías de información y Comunicación “CENTIC”	34
Figura 8. Adecuación de la planta física del Auditorio Luís A Calvo	36
Figura 9. Construcción del Edificio de Caracterización de materiales de Construcción	38
Figura 10. Puntaje con base en la Grafica para la Opción B	45
Figura 11. Puntaje con base en la Grafica para la Opción C	48
Figura 12. Puntaje con base en la Grafica para la Opción A	50
Figura 13. Ciclos en los procesos de Construcción	52
Figura 14. Etapas del proceso en la Construcción	53
Figura 15. Importancia de las decisiones	54
Figura 16. Cronograma de Ejecución	55
Figura 17. Realización de Probetas en Obra	58
Figura 18. Realización de Pruebas para anclajes de ½”	58
Figura 19. Demolición de muro debido a irregularidades en el ladrillo a la vista	60
Figura 20. Instalación Steeldeck para losa de entrepiso del mezanine	60
Figura 21. Diagrama Comparativo del Programa de Inversiones ilustrado en Pesos	62
Figura 22. Diagrama de Inversión Acumulada, ilustrada en (%)	63

Figura 23. Porcentajes Ganadores para las obras en ejecución de la UIS	64
Figura 24. Mampostería Reforzada Parcialmente Inyectada	65
Figura 25. Detalle General de la Mampostería Estructural instalada en el Edificio de Ciencias Humanas	65
Figura 26. Representación del proceso de instalación de la Mampostería estructural	66
Figura 27. Detalle Terminación ladrillo a la vista para Muros Estructurales	67
Figura 28. Detalle de Muros en calado en ladrillo a la vista	68
Figura 29. Detalle de Torreones en ladrillo a la vista	68
Figura 30. Detalle de Fachaleta o Enchape en mampostería a la vista	69
Figura 31. Detalle de Dinteles en mampostería a la vista	69
Figura 32. Placas de estructura a demoler	70
Figura 33. Diseño Estructural para Pérgolas de Cubierta	71
Figura 34. Recalce para Columnas en la Antigua Nacional de Comercio	71
Figura 35. Equipo de Trabajo del Edificio de Ciencias Humanas	74
Figura 36. Demolición de Vigas para paso del Puente Peatonal	75
Figura 37. Vista de Perfil del Puente peatonal que comunica el Edificio de Ciencias con la Antigua Nacional de Comercio	75
Figura 38. Diferencias de altura presentadas por las dos estructuras	76
Figura 39. Estructura en Steeldeck del puente peatonal	76
Figura 40. Instalaciones Sanitarias en pésimas condiciones al inicio de la Obra.	77
Figura 41. Cambio de Tubería de aguas lluvias en la zona de auditorio	78
Figura 42. Buitrón mal ubicado al inicio de la obra y nueva perforación realizada para su paso	78
Figura 43. Ubicación final del bajante del Buitrón	79
Figura 44. Bombas instaladas para el Sótano del Edificio de Ciencias Humanas	80
Figura 45. Pozo de alcantarillado y entrega de la red de alcantarillado a la calle 9	81
Figura 46. Sistema de Bombas para Aire Acondicionado	81
Figura 47. Desmonte de Cubierta en Antigua Nacional de Comercio	83
Figura 48. Instalación de viga metálica del puente peatonal	83
Figura 49. Diseño en perfil de la viga metálica del puente peatonal	84
Figura 50. Uniones, soldadas y atornilladas de la Estructura Metálica	84

Figura 51. Diseño de la Estructura para la Zona de Correspondencia	85
Figura 52. Construcción de la Zona de Correspondencia	86
Figura 53. Diseño de los Bordillos en concreto anclados a la placa	87
Figura 54. Aplicación del Sikadur 32 primer para concreto nuevo	89
Figura 55. Prueba de anclajes con productos de HILTI	89
Figura 56. Diseño constructivos para las mensulas y la placa	90
Figura 57. Diseño constructivo para el Recalce de columnas	90
Figura 58. Otras aplicaciones para anclajes	91
Figura 59. Señalización	92
Figura 60. Cinturón de Seguridad	92
Figura 61. Casco de Seguridad	92
Figura 62. Utilización de Guantes	93
Figura 63. Uso de Gafas y tapabocas	93
Figura 64. Recalce de Vigas Canal en cubierta	93
Figura 65. Equipos utilizados en el Aire Acondicionado del Edificio de ciencias Humanas	94
Figura 66. Detalle placa steeldeck em mezanine	96
Figura 67. Detalle de unión viga tipo con las columnas metálicas	96
Figura 68. Detalle de columnas metálicas y estructura final para colocación de steeldeck	97
Figura 69. Plazoleta de Acceso Campus Universitario y Sótano de Parqueaderos	127
Figura 70. Complejo Agroindustrial CENIVAM	130
Figura 71. Centro de Tecnologías de Información y Comunicación “CENTIC”	133
Figura 72. Construcción y Adecuación de la Planta Física del Auditorio Luís A Calvo	136
Figura 73. Construcción del Edificio Centro de Caracterización de Materiales de Construcción	139
Figura 74. Índices e indicadores de Construcción para Zapatas	142
Figura 75. Índices e indicadores de Construcción para Columnas	142
Figura 76. Índices e indicadores de Construcción para Vigas	143
Figura 77. Índices e indicadores de Construcción para las Vigas de Amarre	143
Figura 78. Índices e indicadores de Construcción para las Viguetas	144

Figura 79. Índices e indicadores de Construcción para los Muros de Contención y Pantallas	144
Figura 80. Índices e indicadores Generales de Cuantías (Kg/m ³)	145
Figura 81. Índices e indicadores Generales de Cuantías (Kg/m ²)	145

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO 1. Análisis de precios unitarios para Mampostería a la vista 1 cara (incluye refuerzo)	152
ANEXO 2. Análisis de precios unitarios para Mampostería en ladrillo H-15	152
ANEXO 3. Análisis de precios unitarios para Friso liso muro interior y friso bajo placa.	152
ANEXO 4. Análisis de precios unitarios para estuco y pintura en muro liso y bajo placa.	153
ANEXO 5. Análisis de precios unitarios para Cubierta en tipo Aluzinc tipo sándwich.	153
ANEXO 6. Análisis de precios unitarios para Mortero Endurecido para aulas.	153
ANEXO 7. Análisis de precios unitarios para entrepiso steel deck 2" calibre 22, incluye concreto, malla de refuerzo y perfiles.	154
ANEXO 8. Análisis de precios unitarios para placa de concreto aligerada de 3000 psi.	154
ANEXO 9. Análisis de precios unitarios para mortero impermeabilizado y manto 3 mm para cubierta.	154
ANEXO 10. Análisis de precios unitarios para piso en baldosín de granito perlato.	155
ANEXO 11. Análisis de precios unitarios para cielo raso en dry wall (incluye pintura).	155
ANEXO 12. Análisis de precios unitarios para Baranda tubo galvanizado 2" y malla galvanizada rígida 2" x 2", calibre 10.	155
ANEXO 13. Análisis de precios unitarios para parasoles en dry wall (incluye pintura acrílica).	155
ANEXO 14. Análisis de precios unitarios para concreto 3000 psi para vigas y mensulas.	156
ANEXO 15. Análisis de precios unitarios para concreto 3000 psi para columnas.	156
ANEXO 16. Análisis de precios unitarios para ventanería en general.	156

GLOSARIO

ACTIVIDAD: Serie de acciones, desplazamientos y esperas, ejecutadas en forma continua y metódica, por una cuadrilla de uno o varios obreros, con el fin de producir, adecuar o ensamblar materiales, con la ayuda de herramientas o equipos, para adelantar un proceso constructivo. La actividad debe ser completa, bien sea cerrando un ciclo, terminándola completamente, acabando la obra o permitiendo la iniciación de una nueva actividad.

ADITIVO: Producto químico que se adiciona en baja proporción a la mezcla de concreto con el fin de modificar alguna de sus propiedades y adecuarlo al fin que se destine.

AGREGADO: Conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales apropiados para la fabricación del hormigón.

AGREGADO FINO: Para una mezcla de concreto son las partículas cuyo diámetro es inferior a 5 mm (arena).

AGREGADO GRUESO: para una mezcla de concreto son las partículas cuyo diámetro es mayor a 5 mm y su tamaño máximo es de 1½ pulgada (piedra triturada).

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (A.P.U): Es un elemento básico para la elaboración del presupuesto general, donde su base de cálculo es la unidad de medida de cada ítem del presupuesto general.

ANTEPISO: Placa de contrapiso.

ARENA: Se obtiene de la extracción del material de ríos (color gris), serán granos limpios y consistentes, libre de arcilla y cieno.

AYUDANTE: Obrero raso, que está para asistir al oficial en lo que necesite y también trabaja con el ánimo de aprender la labor por medio de la experiencia.

BICHIROCO: Equipo de trabajo de Construcción con el cual se hace los amarres para la junta de acero (estribos).

BUITRÓN: Espacio dentro de una edificación destinada a la conducción de tuberías verticales (montantes de la red de consumo, red contra incendios, red eléctrica, desagües sanitarios, etc.)

CICLO: Repetición de cierto número de acciones dentro del método para ejecutar una actividad.

CIMBRAR: Dejar marcado sobre algún material que se quiera trabajar según la demarcación requerida, se puede hacer con ayuda de hilos, marcas con lápiz o varillas.

CIMENTACIÓN: Parte de la estructura encargada de transmitir y distribuir al suelo las cargas totales de una edificación.

CONCRETO: Mezcla de cemento Pórtland como sustancia aglutinadora, agregado fino (arena), agregado grueso (triturado) y agua. Algunos autores también incluyen el aire entre las sustancias que conforman el concreto, ya que la cantidad de aire incluida en la mezcla debe ser controlada para garantizar la resistencia o propiedades requeridas.

CONCRETO ARMADO: Concreto reforzado.

CONCRETO REFORZADO: Concreto cuyas capacidades de resistencia estructural son optimizadas con el uso de refuerzo de acero estructural.

CONSORCIO: Unión o compañía de quienes viven o trabajan juntos con el fin de defender los intereses comunes, principalmente los cónyuges, o miembros de asociaciones legales.

DINTEL: Elemento estructural (en concreto o mampostería reforzada) que queda sobre el marco de las puertas.

DURACIÓN: Lapso de tiempo transcurrido entre la iniciación de una actividad y su terminación completa.

ESTRIBO: Refuerzo utilizado para resistir el esfuerzo a cortante y para mantener amarrado el refuerzo longitudinal de un elemento estructural longitudinal.

FORMALETA: Es un elemento que puede ser de madera o metálico y es utilizado como molde para dar forma a los elementos estructurales utilizados en obra.

FRAGUADO: Cambio del estado fluido al estado rígido de una pasta de cemento, mortero o concreto, que implica pérdida de plasticidad.

GANCHO: Doblez que se le hace a una barra de refuerzo para que al ser embebida dentro del concreto haga las veces de anclaje dentro del elemento o nudo de apoyo.

HORMIGÓN: concreto.

LLANA: Herramienta metálica empleada para extender y alisar materiales como mortero y concreto.

MALLA ELECTROSOLDADA: Malla formada con varillas de diámetro milimétrico unidas entre sí formando ángulos rectos, mediante un proceso de electrosoldado, con espaciamentos exactamente definidos. La electrosoldadura es una combinación de fusión eléctrica y presión en la intersección de las varillas.

MANO DE OBRA: Esfuerzo físico y mental gastado por parte del personal para la elaboración de un producto.

MORTERO: Mezcla de cemento, agregado fino y agua.

MURO: Según la NSR-98, elemento cuyo espesor es mucho menor en relación con sus otras dos dimensiones, usualmente vertical, utilizado para delimitar espacios.

OFICIAL: Persona que trabaja en un oficio manual, con un proceso de aprendizaje culminado pero sin ser maestro aún.

PANELAS: Elementos fabricados de mortero utilizados para asegurar el recubrimiento inferior en las placas.

PRESUPUESTO: La estimación programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un periodo determinado.

PROCESO: Serie de actividades consecuentes, que requieren de un orden, un procedimiento, para transformar los recursos en productos tangibles.

RESOLUCION: Es uno de los actos administrativos expedidos por la entidad pública de cualquier orden con los cuales se manifiesta la administración pública. Esta crea derechos al beneficiario de carácter particular y concreto.

SIKADUR 32: Adhesivo epoxico de dos componentes, libre de solventes, que garantiza una pega perfecta entre concreto liso y endurecido.

SEGUIMIENTO: La capacidad de seguir la historia, aplicación, uso y localización de un artículo concreto o de sus características a través de números de identificación registrados.

VIGA DE AMARRE: Viga destinada para amarrar la cimentación de una estructura y no para recibir carga vertical.

VIGA DE CIMENTACIÓN: Viga apta para recibir carga vertical, y que hace parte del sistema de cimentación de una estructura.

RESUMEN

TITULO:

ASISTENCIA TECNICO-ADMINISTRATIVA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS ACABADOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. *

AUTOR:

RANGEL SANABRIA, Smith Farley **

PALABRAS CLAVES: Practica Empresarial, Reestructuración Espacial y funcional, Acabados Arquitectónicos y Estructurales del Edificio de Ciencias Humanas, Análisis de procesos, Cantidades de Acero y Concreto, Índices e Indicadores de Construcción, Procesos Licitatorios y Convocatorias Publicas.

DESCRIPCIÓN:

La Practica Empresarial desarrollada en la Segunda Etapa del Edificio de Ciencias Humanas estuvo conformada básicamente por una estructura existente en concreto de seis niveles, cuya área en planta es de 8.072 m², a la cual se le adicionaron unas placas y mezanines en concreto reforzado, de áreas 1.491 m², para un área total de 9.563 m², realizándose los acabados definitivos de la estructura construida hace tres años. Las principales actividades realizadas fueron algunas demoliciones en la Antigua Nacional de Comercio, la construcción de varias placas en el Edificio, la mampostería y las redes de servicio en su totalidad, los acabados de paredes, pisos y las respectivas dotaciones.

Se trabajo como modelo de análisis de practica un paralelo entre la Universidad y la experiencia vivida, también se realizo un análisis detallado de procesos de obras civiles con el fin de dejar como soporte técnico a la comunidad educativa, lograda gracias al seguimiento fotográfico tenido en cuenta en el proyecto; en el análisis se tuvo en cuenta los equipos, materiales, y mano de obra utilizados para cada uno de las actividades, planteando un orden de acuerdo a su proceso.

También se expndrá lo nuevo aprendido en dicho proyecto como los son los procesos licitatorios las convocatorias publicas y todo lo relacionado con los procesos de adjudicación para las obras en ejecución que actualmente posee la Universidad Industrial de Santander en su etapa de estabilidad financiera vislumbrando desde la renovación generacional de nuestra planta docente como la renovación arquitectónica que hoy enriquece con nuevas construcciones al campus universitario.

* Proyecto de grado modalidad práctica empresarial.

** Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Dalton Moreno

ABSTRACT

TITLE:

TECHNICIAN-ADMINISTRATIVE ATTENDANCE IN THE CONSTRUCTION OF THE ARCHITECTURAL AND STRUCTURAL FINISHES OF THE BUILDING OF HUMAN SCIENCES OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY DE SANTANDER. *

AUTHOR:

RANGEL SANABRIA, Smith Farley **

KEY WORDS: Managerial practice, Functional and spatial restructuring, Architectural and Structural finishes of the Human Sciences Building, Analysis of process, Concrete and Steel Quantities, Indexes and Indicators of Construction, Bidding process and Public Announcements.

DESCRIPTION:

The managerial practice developed on the second stage of the Human Sciences Building was conformed basically by an existing concrete structure of six levels, whose plain area is 8.072 m², on which was added some reinforced concrete plates and mezzanines, with areas 1.491m², for a total area of 9.563 m² to which was performed the final finishes of the constructed structure three years ago. The main activities developed were some demolitions on the ancient Nacional de Comercio, the construction of some parts in the building, the masonry and the service net in whole, the finishes of the walls, floors and the respective dowering.

Was worked like a practical model of analysis, a parallel between the University and the life experience, was also made an a detailed analysis of process in civil constructions with the purpose of leave like technical support to the educative community, thankfully accomplished by the photographic following having on mind the project; the analysis had consider the equipment, materials, and labour by hand used on each activities planed in order according to the its process

Also will be exposed the newly learned in the project, like the bidding process, the public announcements and everything related to adjudgement process to the constructions on process that actually owns the Industrial University of Santander on its period of financing stability glimpsing from the teaching generational renovation as the architectural renovation which ones enriches the university campus with new constructions

* Degree Project as entrepreneurial practice modality.

** Faculty of Physical – Mechanical Engineering, Department of Civil Engineering, Eng. Dalton Moreno

INTRODUCCION

El Edificio de Ciencias Humanas, obra emblemática no solo por la importancia para la vida académica sino por la imponente estructura le da a la Universidad Industrial de Santander una cara mas sólida y segura para la comunidad educativa.

La Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander, por ser relativamente nueva y por presentar problemas de dispersión espacial, aún no ha logrado la proyección regional que espera, acorde con la consolidación y posicionamiento que ha logrado la UIS en la región Nororiental de Colombia.

Los esfuerzos de la UIS fueron encaminados a concebir una Facultad de Ciencias Humanas que sea dinámica y que dé respuesta a las necesidades de nuestra región y del país, de modo tal que la Universidad, como ente generador de un conocimiento, ayude a la comprensión de la realidad social, se constituya en el centro de gravedad para fortalecimiento de la cultura política y promueva la formación de los profesionales que en el mundo globalizado requiere la sociedad.

Es por ello que se cumple así la consolidación del proyecto, con una presencia mas viva en el concierto de la academia y mas abierta hacia la sociedad a la que se debe con su espíritu de razón y su capacidad de reflexión y de creación de opinión critica.

La realización de esta monografía pretende mostrar una síntesis de las actividades realizadas en su etapa final iniciada en julio del 2005 la cual llevo por nombre Acabados Arquitectónicos y Estructurales del Edificio de Ciencias Humanas, pretendiendo mostrar los proceso mas representativos realizados en obra con el fin de compartir los resultados con la comunidad educativa, también se trabajo en conjunto los cinco proyectos realizados en el momento en la Universidad los cuales son : La Plazoleta de Acceso al Campus, El Cenivam, El Centic, la Adecuación de la planta física del Auditorio Luís A Calvo y por ultimo el Edificio de Caracterización de Materiales. Sin duda alguna la experiencia constituyo un gran paso en el enriquecimiento tanto personal como profesional.

1. GENERALIDADES DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

1.1. OBJETIVO GENERAL

Desempeñar actividades de asistencia en la gerencia de proyectos en obras civiles de la UIS

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apoyar en actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto en su aspecto técnico tales como:

- ✓ Plantear sugerencias a los procedimientos constructivos con el fin de optimizar la Programación de obra y Control de Cronogramas del proyecto.
- ✓ Supervisar el proceso Constructivo mediante la realización de visitas al sitio de la obra.
- ✓ Apoyar en los Procesos de Conformación de Pliegos, Licitación y evaluación de propuestas.
- ✓ Apoyar en los estudios y adecuaciones de Diseños estructurales, hidráulicos, Sanitarios y otros.
- ✓ Aplicar conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la Universidad en algunas actividades de la obra; así como resaltar de igual manera nuevos conocimientos vividos en la experiencia profesional.
- ✓ Participar en cada una de las obras realizadas en la Universidad Industrial de Santander, apoyando la conformación de pliegos, licitación, evaluación y cantidades de obra de la Plazoleta de Acceso, Cenivam, Centic, Luís A Calvo y Civil.

1.3. METODOLOGIA

La sistemática que se implementó en el ejercicio como estudiante en práctica constó de dos fases principales, las cuales se trabajaron simultáneamente en el desarrollo del proyecto:

1.3.1. Análisis de información preliminar

La información Preliminar del Proyecto se tomo con base en los planos, Diseños y Especificaciones Técnicas las cuales se estudiaron detalladamente con el fin de cubrir un amplio campo del Proyecto.

✓ Parte técnica o trabajo de Campo

Consiste en visitas de Obra, en donde se realizo un control del desarrollo de las actividades planificadas en el proyecto en lo referente a la construcción. Para esto se llevo un registro, el cual se presento al Director de Contratación y Proyectos de Inversión, con el fin de tomar acciones preventivas y correctivas a tiempo.

✓ Parte administrativa o trabajo de Oficina

Dentro de las actividades propias de la Gerencia del Proyecto se encuentra el control de avances de obra, los cuales comprenden el análisis y las proyecciones necesarias con el fin de detectar atrasos comparados con el plan detallado de trabajo. También se realizo actividades por parte del Director de Obra como lo son revisiones de cantidades de obra, control de la programación, control de materiales, control de rendimientos y en general control de las actividades relacionadas en cuanto al tiempo vs plazo, costos vs presupuesto, calidad vs especificaciones, perdidas vs eficiencia, seguridad industrial y protección al ambiente.

1.4. APORTE

Se trabajara como Modelo de Análisis de Practica Empresarial un paralelo entre la Universidad y los nuevos conocimientos adquiridos en la experiencia, para este estudio no se tendrán en cuenta las materias del ciclo básico con el fin de reducir la muestra; solo se seleccionaran las asignaturas que en cierto modo se vieron aplicadas en el desarrollo de la practica, también se realizara un seguimiento fotográfico de los procesos realizados en la obra quedando como soporte a la comunidad educativa para las materias de Construcción I y II, a su vez se filmaran algunos procesos realizados a la parte estructural en obra entregados en formato MPEG, incluyendo las materias de Hormigón Armado I y II.

Cecilia Reyes, la Universidad ejecutó ese Plan y fueron construidos nuevos edificios, siendo el más notable de todos el Auditorio Luís A. Calvo. La Facultad de Ciencias Humanas y Educación, que incluyó al departamento de Artes, completó la universalidad de las ciencias y de las profesiones que hicieron de la UIS una auténtica universidad. El Plan de Desarrollo, ejecutado en un ambiente de crónica ruptura de la normalidad del trabajo escolar por los movimientos estudiantiles, pudo mostrar sus mejores resultados al final de la década: la planta de profesores había aumentado de 276 a 433 personas, la matrícula estudiantil había pasado de 2.664 a 4.547 jóvenes, las construcciones llegaron a 46.189 metros cuadrados y la colección de la Biblioteca había ascendido a 55.000 volúmenes.

Al comenzar el siglo XXI, la UIS sigue siendo la universidad más importante de la región oriental de Colombia, reconocida por la tradicional calidad de sus programas y por los esfuerzos de gestión de sus recursos financieros liderados por su actual rector Álvaro Beltrán Pinzón, recursos que durante toda su historia fueron los más escasos en el grupo de las cinco universidades públicas más importantes del país. Hoy la UIS quiere ratificar y dar cuenta de su calidad ante la sociedad a la cual se debe, mediante el proceso de Autoevaluación. Ahora bien, para dar cumplimiento a cabalidad con la ingente tarea científica, académica y cultural que se realiza en la UIS, se cuenta con el apoyo del Estado y con el aporte que se genera al interior de la Universidad, gracias al esfuerzo propio y sostenido de su comunidad universitaria.

Es así como hemos avanzado hasta ubicarnos en esta situación de futuro promisorio. Así lo delata la estabilidad financiera que hemos logrado; ese es el indicativo que se vislumbra desde la renovación generacional de nuestra planta docente; esa es la imagen que salta a la vista con la renovación arquitectónica que hoy enriquece con nuevas construcciones el campus universitario; eso es lo que emerge de las políticas de Extensión que buscan un mayor arraigo de la vida institucional en los distintos ámbitos de nuestra comunidad; ese es el horizonte que se avizora con la enérgica proyección de nuestra Investigación para que el conocimiento sea cada vez más propio y más apto para el entendimiento de nuestros modos de ser y del rumbo de nuestro procesos de desarrollo sostenible; en fin, esta es la Universidad en la que todos nos debemos sentir como en casa, pues ahí está el abrigo del saber que siempre trae las buenas esperanzas para el mejor futuro de de la vida de esta región y del país entero.

En el momento se esta desarrollando en la Universidad Industrial de Santander, seis proyectos de gran envergadura los cuales son: El Edificio de Ciencias Humanas con un área de 9563 m², La Plazoleta de Acceso al Campus Universitario y Sótano de Parquederos con un área de sótanos de 2.000 m² aproximadamente junto con un área de plazoleta e intervención urbana que es de 5.100 m² aproximadamente, La Construcción del Laboratorio y Planta Piloto del Complejo Agroindustrial de la Cadena Productiva de Aceites Esenciales “Cenivam”, con un área en planta de aproximadamente 350 m² . La Construcción del Edificio Centro de Tecnologías de Información y Comunicación “Centic”, con un área de construcción de 4.533 m² La Construcción y Adecuación de la Planta Física del Auditorio Luís A Calvo con un área de construcción de 860 m² y la adecuación de una plazoleta de comidas con acabado de piso en bloque de cemento de área 340 m². La Construcción del Edificio Centro de Caracterización de Materiales de Construcción, con un área de construcción de 2.276 m²

3. EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

3.1. PLANTA FISICA Y PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

La Facultad de Ciencias Humanas actualmente cuenta con 11 programas de pregrado, 4 de maestría y 4 especializaciones, 83 profesores de planta que atienden una población de 120 estudiantes de postgrado y 2.540 estudiantes de pregrado, como se aprecia en la Tabla No. 1. Esto hace indispensable la reorganización física de la Facultad en un espacio propicio para el desarrollo de sus programas. Para llevar a cabo esta labor académica, administrativa, de extensión y de investigación, actualmente la Facultad de Ciencias Humanas de la UIS no tiene una unidad física donde se desarrolle funcionalmente de manera integrada y se encuentra dispersa en 9 edificios, en 6 de ellos hay oficinas para funciones administrativas, centros audiovisuales, oficinas para profesores, salones, centros de estudios, baños, etc.

Los edificios ocupados en la actualidad son: Centro Audiovisuales, Humanidades, Humanidades II, Daniel Casas, Nacional de Comercio, Camilo Torres, Ing. Industrial, Ing. Eléctrica y la sede UIS Bucarica. Además, se cuenta con salones prestados en otros edificios, como el caso de la Escuela de Filosofía que dicta clases en el Edificio de Ing. Química o el caso de los cursos de idiomas que se dictan en Ing. de Sistemas y Diseño Industrial.

Tabla 1. Programas, Matriculados, Profesores y Área en el 2004

ESCUELA/DPTO	No Estudiantes Matriculados	PROFESORES		Area Ocupada M2	No Oficinas y Cubiculos	No Salones y C de Estud.
		Planta*	Catedra			
ARTES	107	8	23	908	25	9
DERECHO	540	10	38	369	6	6
ECONOMIA	435	15	27	551	6	9
FILOSOFIA	227	8	5	26	6	1
EDUCACION	103	8	21	521	11	5
HISTORIA	230	8	7	243	9	5
IDIOMAS	431	14	26	577	14	7
TRABAJO SOCIAL	467	7	8	115	7	6
TOTALES	2540	78	155	3310	84	48

Fuente: Oficina de Planeación y Dirección de Admisiones UIS, Julio 2004

Ante esta problemática y en el marco del Plan de Gestión Institucional, se hace evidente la necesidad de reestructurar espacial y funcionalmente la Facultad de Ciencias Humanas con una adecuada planta física para garantizar un mejor servicio a estudiantes y profesores en condiciones que favorezcan el acceso permanente a la información.

3.2. ESPACIOS REQUERIDOS POR LA FACULTAD

Una vez identificado el problema y la forma de solucionarlo a través de sus objetivos, se ha procedido al planteamiento del proyecto, para lo cual se hace necesario dimensionar los espacios requeridos por la facultad para que funcione en forma eficiente y de acuerdo a los requerimientos de la universidad y del Ministerio de Educación según se plantea. La metodología utilizada para la dimensión de estas necesidades se expone a continuación, igual que los resultados obtenidos.

3.2.1. Metodología recopilación y manejo de la información y parámetros

A): Salones de clase requeridos

- ✓ Salones para estudiantes de pregrado: Según su capacidad y funcionalidad: clases teóricas y prácticas.

Salones:

- a) Espacio definido: 1.5 M² / Estudiante
- b) Horas diarias de disponibilidad: 14 Horas/día
- c) Días trabajados a la semana: 5, en razón a que el sábado se copa la capacidad con los cursos de extensión del I.L. y los postgrados.
- d) Utilización: 80%, con el fin de conservar holgura para crecimiento y horas de aseo.
- e) Sólo se consideraron las horas teóricas. Para las horas prácticas se hicieron cálculos individuales según el tipo de espacio requerido.

Tabla 2. Estimación de metros cuadrados requeridos por la Facultad de Ciencias Humanas para salones

PARAMETROS UTILIZADOS	Horas diarias disponibilidad		14 Horas/día	
	Dias semanales laborales		5 Dia/semana	
	Total de horas semanales		70 Horas/semana	
	Utilizacion de salones		80%	
	Espacio requerido por estudiante		1,5 m2/estudiante	
Capacidad No Alumnos	No Horas Atendidas/semana	No Salones Requeridos	Total m2 Requeridos	%
20	660	12	360	15
30	932	17	765	33
40	893	16	960	42
50	159	3	225	10
Total	2644	48	2310	100

Fuente: Estimaciones dadas de la Escuela de la Facultad

- ✓ Salones de clase requeridos para el Instituto de Lenguas.

Se necesitan 42 salones con capacidad de 20 estudiantes para los cursos de fin de semana y 102 grupos con capacidad de 30 estudiantes para los estudiantes de la UIS para los dos niveles de ingles que serán obligatorios entre 1ro. y 5to. Semestre, y 15 grupos con capacidad de 20 estudiantes para los mejores estudiantes que quieran continuar estudiando ingles.

- ✓ Salones de clase requeridos para los postgrados.

Los postgrados de las diferentes Escuelas de la Facultad de Ciencias Humanas se trabajo según la capacidad y horas dictadas a la semana, 3 grupos de 20 estudiantes y 10 grupos de 30, porque se asimila el de 25 a un salón con capacidad de 30.

B): Espacios para profesores: profesores asignados por escuela y profesores de cátedra

Salones:

- Condiciones iguales para todos.
- Ocupación asignados: 1 por cubículo
- Espacio: 8 m² /cubículo
- Cátedra dos salas para todos con 35 m² c/u y capacidad para 8 escritorios

Tabla 3. Estimación de espacios para profesores

M2 estandar para cada cubiculo:				8	
Profesores asignados por cubiculo:				1	
Escuela	Profesores Planta Asignados	No de Oficinas	M2 requeridos	Profesores Vinculados	Catedra
Derecho	10	9	72	8	38
Economía	15	14	112	11	27
Filosofía	8	7	56	7	5
Educación	8	7	64	7	21
Historia	10	9	72	8	7
Idiomas	17	16	128	14	26
Trab. Social	9	8	64	6	8
Inst CER	6	5	40	0	0
I. Lenguas	0	0	0	0	35
TOTAL	83	75	608	61	167

Fuente: Información suministrada por cada una de las escuelas

C): Espacios comunes para la facultad.

Los espacios comunes son los espacios que no están asignados específicamente a una Escuela y que están al servicio de toda la Facultad para compartir en forma eficiente y cómoda; estos espacios se definen por parte del equipo de trabajo con la colaboración del Consejo de Facultad y con su aprobación.

Tabla 4. Requerimiento de espacios comunes

Espacios Comunes	No	m2/persona	Capacidad	m2 Requerido
Salas consejo de escuela	1	2,5	4	20
Sala de profesores cátedra	2	4	30	120
Oficinas Postgrados	1	8	14	112
Auditorio General	1	1,2	300	360
Sala Equipos Audiovisuales	1	1	20	20
Centro Inv y Publ. Estudiantil	1	6	8	48
Sala computo Aux Administra	1	4,4	6	26
Cafeteria estudiantes	1	1,3	120	156
Cafeteria Profesores	1	1,3	20	26
Centro de Documentacion	1	2,9	45	130
Sala de Computo	2	1,7	30	102
Aula Multimedia	2	2,4	20	96
Baños estudiantes	5	2,5	10	125
Baños Profesores	3	1	20	60
Zonas de aseo	5	2	1	10
Lab de audio Idiomas	2	1,5	25	75
TOTAL	30	43,7	673	1486

Fuente: Estimaciones de la facultad acoplados con la estructura existente

El total de metros cuadrados para espacios comunes asciende a 1.442 metros cuadrados, los cuales se discriminan en el cuadro No. 6 para cada uno de los espacios comunes de la Facultad. El espacio más grande es el que corresponde al auditorio, el cual se mantuvo como se había propuesto en el proyecto inicial, con una capacidad para 300 personas, en razón a que es difícil cambiar la estructura ya construida y a la facultad le hace falta un auditorio. Otro espacio con más m² es el del centro de documentación con capacidad para 45 estudiantes.

D): Espacios administrativo - académicos por escuelas: Decanatura, Directores de Escuela, secretarías y salas de reuniones.

Los espacios administrativos son aquellos en los que se ejercen actividades administrativas pero que a su vez tienen una connotación académica; estos espacios se encuentran la Tabla No. 5.

Tabla 5. Requerimientos de espacios administrativos

Escuela/ Dependencia	Director	Sala de Reuniones	Secretaria	Otros	Total
Decanatura	28	28	14		70
Instituto CER	14		14		28
DIF	14		14		28
Derecho y Ciencia Política	14		14		28
Economía y Admon	14		14		28
Filosofía	14		14		28
Educación	14		14	58	86
Historia	14		14	28	56
Idiomas	14		14	35	63
Trabajo Social	14		14	14	42
Instituto de lenguas	14		60		74
COA	9		14		23
Admon sistemas y WEB	9		14		23
TOTAL (m2)	186	28	228	135	577

Fuente: Información suministrada por cada una de las escuelas

3.2.2. Total espacios requeridos por la facultad

Finalmente, integrando todos los cálculos realizados y expuestos hasta el momento, se llega a la estimación del espacio total requerido por la Facultad. En la Tabla No 7, mostrando en forma agrupada toda la información de los espacios totales, se estiman los espacios por Escuelas y para el cálculo, además de las escuelas, se incluyen el

Centro de Estudios Regionales (CER), la Dirección de Investigación de la Facultad (DIF), el Centro de Operación Administrativa (COA) y la administración de la página WEB de la facultad.

Los metros cuadrados totales requeridos ascienden a 5.289, de los cuales la mayor parte corresponde a salones y a espacios comunes, 2.310 y 1.486 metros cuadrados respectivamente; los espacios correspondientes a las actividades de carácter académica-administrativas ocupan menos proporción del total.

Tabla 6. Requerimientos totales de espacios de la Facultad de Ciencias Humanas

Escuela/ Dependencia	Director	Sala de Reuniones	Secret	Otros	Profe Planta	Centro Estudios	Espacios Comunes	Salones Clase	Total m2 Requeridos
Decanatura	28	28	14						
Instituto CER	14		14		40				
DIF	14		14						
Derecho y C. Política	14		14		72	48			
Economía y Admon	14		14		112	48			
Filosofía	14		14		56	48			
Educación	14		14	58	64	48			
Historia	14		14	28	72	48			
Idiomas	14		14	35	128	48			
Trabajo Social	14		14	14	64	48			
Instituto de lenguas	14		60						
COA	9								
Admon y WEB	9								
TOTAL (m2)	186	28	200	135	608	336	1486	2310	5289

Fuente: Estimaciones de la facultad acoplados con la estructura existente.

Hasta aquí, los espacios estimados por el equipo corresponden a metros cuadrados netos requeridos para cada una de las instancias con el fin de llevar a cabo su actividad en forma eficiente y cómoda, no se incluyen metros cuadrados de áreas arquitectónicas como las de circulación, las columnas y otros espacios requeridos para la parte arquitectónica, estos últimos espacios son estimados posteriormente por el arquitecto diseñador del Edificio.

La oficina de Planeación contactó al Arquitecto Christian Melo y con su trabajo se llevó a cabo el rediseño del espacio inicialmente planteado para el edificio y se hicieron los cálculos de espacios arquitectónicos necesarios para el buen funcionamiento de los espacios netos requeridos por la Facultad.

3.3. DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la ciudad de Bucaramanga (Santander), en el campus central de la Universidad Industrial de Santander, específicamente en el edificio en construcción ubicado a la izquierda de la entrada principal de la Universidad sobre la calle. Este edificio inició su construcción con el objetivo de instalar el Instituto de Lenguas y posteriormente se replanteó su objetivo hacia la Facultad de Ciencias Humanas.

Figura 2. Antigua Nacional de Comercio y Canchas de Baloncesto ubicadas en el sitio de la obra en el año 1998.



Fuente: Dirección de Planeación UIS

Uno de los objetivos del proyecto es el del aprovechamiento de una estructura (edificio), cuyas obras físicas se planearon a mediados de 1998, cuando mediante acuerdo No 53 del 16 de Junio a través del Fondo Estampilla Pro UIS, el Consejo Superior asignó en un principio una partida de \$500.000.000.00 con destino a la ejecución de las obras para la remodelación de las instalaciones del antiguo edificio que ocupaba la Nacional de Comercio.

Con parte de estos recursos se contrató el diseño para la remodelación referida. Sin embargo, por criterios internos de la Universidad se decidió la elaboración de los diseños estructurales, hidráulicos, arquitectónicos y eléctricos para un nuevo edificio, ubicado frente a las instalaciones de la remodelación indicada y se conformó un proyecto total definido en dos sectores denominados: Construcción Edificio Nuevo (edificio de 5 pisos con parqueadero subterráneo), y la Remodelación Edificio Nacional de Comercio. Proyecto que fue denominado Ampliación de la Capacidad Instalada del Instituto de Lenguas de la Universidad Industrial de Santander.

En el mes de Abril de 2002, la Universidad mediante orden de trabajo designó el desarrollo de la consultoría correspondiente a la Gerencia del Proyecto de Construcción al Ingeniero Juan Angarita Carvajal, y suscribió el Acta de Inicio respectiva con un plazo de duración de 10 meses. De la misma manera, la Universidad delegó la Interventoría Técnica para las obras civiles al Ingeniero Eusebio Trujillo Orozco, a partir del 15 de abril del 2002.

La Gerencia del Proyecto de Construcción, planteó la realización del mismo en dos etapas de ejecución. Se dio inicio a la primera etapa el día 8 de Julio de 2002 con un plazo de ejecución de 210 días y una fecha estimada de terminación de febrero 2 de 2003. Para la atención de las obras correspondientes a la primera etapa de construcción se contó con unos recursos asignados a través del Fondo 8, Estampilla Pro UIS, mediante acuerdo No. 053 del 16 de junio de 1998 en cuantía de \$500 millones y \$1.100 millones adicionales asignados mediante acuerdo No. 025 del 20 de Mayo de 2002.

El día 08 de julio del 2002 inicio sus labores el edificio de lenguas el cual consistió en las obras civiles de la estructura del mismo.

Para su desarrollo la Universidad Industrial de Santander invitó a algunas empresas constructoras de la ciudad a concursar en una licitación privada con el fin de adjudicar el contrato, la empresa ganadora fue el **CONSORCIO ESTRUCTURAL**.

La Obra se desarrollo conforme a lo previsto, gracias a la buena coordinación entre la Universidad Industrial de Santander y la empresa contratista Consorcio Estructural, logrando llevar a cabo una de las construcciones de mayor envergadura en el año

2002 en el área metropolitana de Bucaramanga. Su cerca de 2000 metros cúbicos de concreto y su poco más de 200 toneladas de refuerzo demostraron la magnitud de la obra.

Además, la gran excavación para la construcción del sótano, la rehabilitación estructural del edificio antiguo Colegio Nacional de Comercio, y la construcción del tanque subterráneo de almacenamiento de agua, constituyen verdaderos trabajos de ingeniería realizados en esta obra.

Figura 3. Edificio del Instituto de Lenguas, una obra de gran Magnitud



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria.

Para el desarrollo del edificio de lenguas se obtuvieron las cantidades totales, las cuales fueron suministradas por la Dirección de Planeación con el fin de tener una información más detallada del proyecto.

Tabla 7. Cantidades de Obra según planos de diseño del edificio del Instituto de lenguas

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Acero de Refuerzo	TN	215
Concreto	M3	2142
Puntos Hidraulicos	UN	123
Puntos Sanitarios	UN	115
Tuberia Hidraulica 1/2"	ML	120
Tuberia Hidraulica 3/4"	ML	37
Tuberia Hidraulica 1"	ML	29
Tuberia Hidraulica 1 1/4"	ML	17
Tuberia Hidraulica 1 1/2"	ML	27
Tuberia Hidraulica 2"	ML	160
Tuberia Hidraulica 2 1/2"	ML	40
Tuberia Hidraulica 3"	ML	40
Tuberia Sanitaria 4"	ML	45
Tuberia Sanitaria 6"	ML	30
Tuberia Novafort 14"	ML	40
Tuberia Novafort 12"	ML	50
Tuberia Aguas Lluvias 3"	ML	50
Tuberia Aguas Lluvias 4"	ML	40
Tuberia Aguas Lluvias 6"	ML	8

Fuente: Dirección de Planeación UIS

La Segunda etapa tuvo proyectada una duración de 8 meses contados a partir de la finalización de las licitaciones para el total de las obras físicas de construcción y en la dotación del proyecto, debido a que la estructura del edificio ya se encuentra levantada.

La Construcción de Obras Civiles contó con los avales respectivos de la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, la Curaduría Urbana y la Licencia de Construcción, Con el fin de mantener urbanísticamente la uniformidad de la Universidad, conservando ambientalmente el Campus Central. La construcción inicio el día 11 de julio del 2005, con una modificación en el tiempo de ejecución de 8 meses a 6 meses, según modificaciones del calendario académico.

El edificio de Ciencias Humanas lo conformaba una estructura existente en concreto de seis niveles con una altura de 23 metros, cuya área en planta era de 8.072 m², a la cual se le adicionaron unas placas y mezanines en concreto reforzado con unas áreas de 1.491 m², para un área total de 9.563 m² a la cual se le efectuaron los acabados definitivos.

Figura 4. Acabados Arquitectónicos y Estructurales del Edificio de Ciencias Humanas



Fuente: Dirección de Planeación UIS

El proyecto contempla la construcción de la red interna de agua potable, cuya acometida estuvo prevista desde la red existente de la UIS cuyo diámetro es de 6" colocando un medidor general a la entrada del edificio. El almacenamiento se realizó en dos tanques subterráneos ya construidos en la primera etapa del edificio; uno para el consumo diario y otro para la red contra incendio. Mediante equipo hidroneumático se impulsará el agua para abastecer el edificio.

Las redes sanitaria y pluvial son independientes desde el interior del edificio y entregarán a la red de alcantarillado combinado existente de diámetro 1.20mts, que cruza por la calle 9 y a la red existente perteneciente a la UIS. Parte de las

instalaciones sanitarias estaban construidas y embebidas en las placas existentes, por lo cual debido a cambios en los diseños se tuvieron que reubicar.

3.3.1. Componentes básicos

El Proyecto de Reestructuración Espacial y Funcional de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander, está conformado por cuatro componentes básicos, a saber:

- A): Construcción de las obras físicas “Acabados Arquitectónicos y Estructurales, los cuales incluyo la Construcción de las Redes Hldrosanitarias” para la terminación del edificio
- B): Instalaciones eléctricas y cableado – estructurado
- C): Montaje e Instalación del sistema de aire acondicionado.
- D): Dotación de oficinas y aulas
- E): La definición de las herramientas administrativas (sistemas de información de apoyo a las actividades académico-administrativas y la reglamentación para su administración y operación)

3.4. PRESUPUESTO, INVERSION FIJA

La estimación de las inversiones previstas para el ajuste y terminación de las obras civiles según el nuevo destino de la edificación, está calculada conforme a los estudios y diseños previamente elaborados por los ingenieros y arquitectos contratados por la oficina de planeación junto con la supervisión de la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de la UIS. Están clasificados de acuerdo con sus componentes los cuales lo conforma la inversión fija necesaria para llevar a cabo el proyecto:

Inversión fija

El total de la inversión fija compuesta por los tres primeros componentes asciende a \$6.348 millones: la primera parte correspondiente al presupuesto de obra de los Componentes 1 y 2 y que fue elaborado de acuerdo a lo presentado por el arquitecto diseñador Cristian Melo y los ingenieros consultados por las Oficinas de Planeación y Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de la UIS.

Componente No.I: Terminación de de obras físicas, según los nuevos requerimientos para el funcionamiento de la Facultad de Ciencias Humanas. Estas obras contemplan adecuación estructural del edificio, acabados arquitectónicos, instalaciones mecánicas, hidrosanitarias y construcción y refuerzos a las instalaciones de la Nacional de Comercio.

Para la terminación de las obras físicas de la Facultad de Ciencias Humanas, la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de la UIS, abrió en licitaciones y convocatorias públicas los siguientes contratos.

3.4.1. Interventoría de las obras del edificio de ciencias humanas. Convocatoria Pública No 028 de 2005.

El objeto de la Convocatoria Publica No 028 de 2005, lo constituye la Interventoría de los acabados arquitectónicos, estructurales, hidráulicos y sanitarios para la terminación del Edificio de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander, Campus Central Bucaramanga. La cual estuvo dividida en tres contratos simultáneos, así:

- a) La construcción de los acabados arquitectónicos y estructurales, los cuales incluyo la construcción de las redes hidrosanitarias.
- b) La construcción de las redes eléctricas y de cableado estructurado.
- c) El Montaje e instalación del sistema de aire acondicionado del Edificio de Ciencias Humanas.

La presente Convocatoria contó con un presupuesto oficial estimado de **CIENTO CINCUENTA MILLONES DE PESOS (\$150.000.000)**, con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal No 2005005974 de la vigencia 2005.

La Vigencia de la Oferta para la Convocatoria Publica No 028 de 2005 tuvo una duración de 60 días calendario contados a partir de la fecha de cierre del proceso de contratación, presentándose a dicha convocatoria dos proponentes.

Para la Convocatoria pública se publicaron los pliegos definitivos el día 10 de junio del 2005 en la página institucional de la UIS, con el fin de que cada uno de los proponentes interpretara todas sus disposiciones y condiciones para su participación.

El día 13 de junio de 2005 se inicio la venta de los pliegos de licitación por parte de la Universidad Industrial de Santander en la Dirección de Contratación y Proyectos de inversión con un costo de CIENTO CINCUENTA MIL PESOS (\$150.000) mas el 5% sobre el costo del pliego SIETE MIL QUINIENTOS PESOS (\$7.500) por concepto de Estampillas Pro-UIS, no reembolsables, después de haber sido analizado los pliegos de condiciones y su cumplimiento para la presentación.

El día 14 de junio cuatro días después de su publicación se realizo la visita de obra al Edificio de Ciencias Humanas con el fin de aclarar o explicar si fuese el caso temas acerca de la propuesta, el 17 de Junio a las 5:00 horas se dio cierre a la Convocatoria publica No 028 de 2005, la cual se presento por escrito, en original y dos copias, conformada por dos sobres que se presentan cerrados, separados e identificados como Sobre No. 1 Propuesta Técnica y Sobre No 2 Propuesta Económica.

Se realizo la apertura del sobre No 1, para luego proceder a realizar las evaluaciones pertinentes hasta el día 22 de Junio en los cuales se reviso los cuadros 2, 3 y 4 del Volumen I de los términos de referencia; en los cuales contempla la Evaluación de inscripción en el RUP, capacidad de contratación y capacidad residual de contratación, la Evaluación de la experiencia especifica, la Evaluación de la Experiencia Especifica del Personal Profesional Mínimo Requerido y por ultimo la Evaluación Jurídica, el día 22 de Junio se publicaron los resultados de la Evaluación del sobre No 1, desde el 22 hasta el 24 de Junio se dio plazo para correcciones y observaciones para la evaluación publicada.

El día 22 de junio a las 9:00 horas, en audiencia publica se realizo la apertura del sobre No 2, de la Convocatoria Pública No. 028 de 2005,abriendo en esta evaluación solo los dos sobres de los proponentes no eliminados en la evaluación del sobre No 1, al correr la formula con los valores totales del costo básico de las propuestas en la Formula del INVIAS “se explicara mas detalladamente en el capitulo cuatro”, quedo como ganador RAMIRO MESA BARRERA con un Puntaje Total de 50 puntos , con un

monto de **CIENTO VEINTICUATRO MILLONES CIENTO NOVENTA Y UN MIL PESOS (\$124.191.000)**.

El día 23 de Junio se hizo públicos los resultados del informe de evaluación del sobre No 2, con un plazo para la presentación de observaciones de 5 días hábiles desde el momento de su publicación, el día 29 de junio se dio respuesta a las observaciones presentadas por los proponentes acerca del sobre No 2, en la pagina Web de la Universidad, par finalmente adjudicar el contrato el día 30 de junio del 2005, es decir 20 días después de la publicación de los pliegos de condiciones definitivos.

3.4.2. Construcción de los Acabados Arquitectónicos y Estructurales del Edificio de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander. Licitación Pública No 008 de 2005.

El objeto de la licitación lo constituye la construcción de los acabados arquitectónicos, estructurales, hidráulicos y sanitarios par ala terminación del Edificio de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander, Campus Central Bucaramanga, en lo sucesivo la UIS.

La presente licitación contó con un presupuesto oficial estimado de **TRES MIL CIENTO VEINTISIETE MILLONES TRESCIENTOS CUATRO MIL CIENTO DIECINUEVE PESOS (\$3.127'304.119)**, con cargo al Certificado(s) de Disponibilidad Presupuestal 2005004404 de la vigencia 2005, en este valor se incluyeron los costos directos e indirectos de ejecución del contrato, incluido los correspondientes a la legalización y gravámenes nacionales y territoriales pertinentes.

La oferta tuvo una vigencia de noventa días calendario, contados a partir de la fecha de cierre del proceso de contratación, con una participación de 10 proponentes.

El día 15 de Abril del 2005 se dio inicio de la Licitación publica No 008 de 2005 con la publicación de los pliegos de Condiciones preliminares hasta el día 20 del mismo mes, el 21 de abril es decir cinco día después de la publicación de los pliegos preliminares se recibieron observaciones y sugerencias sobre los mismos al correo contrat2@uis.edu.co.

Veintidós días después de haber publicado los pliegos preliminares se da la resolución que ordena la apertura de la Licitación Pública y publicación de pliegos de condiciones definitivos, posterior a este proceso se realizó el día 11 de mayo a las 9:00 horas la visita a la obra con el fin de aclarar cualquier inquietud acerca de la obra en general.

A partir del día 10 de mayo hasta el 19 de mayo se inició la venta de los pliegos de condiciones con un valor por pliego de tres millones de pesos (\$3.000.000) más el 5% sobre el costo del pliego, ciento cincuenta mil pesos (\$150.000), por concepto de estampilla Pro-UIS, no reembolsables, se recibieron observaciones hasta dos días después del inicio de la venta de pliegos, con fecha límite para contestar hasta 16 de mayo.

El día 20 de mayo a las 16:00 horas se realizó el cierre de la licitación presentando por escrito, en original y dos copias, conformada cada propuesta por dos sobres que se presentaron cerrados e identificados como Sobre No 1 Propuesta Técnica y Sobre No 2 Propuesta Económica (Original y dos copias) y apertura del sobre No 1, para luego proceder a realizar las evaluaciones pertinentes hasta el día 26 de Mayo en los cuales se revisó los cuadros 2, 3 y 4 del Volumen I de los términos de referencia; en los cuales contempla la Evaluación de inscripción en el RUP, capacidad de contratación y capacidad residual de contratación, la Evaluación de la experiencia específica, la Evaluación financiera y por último la Evaluación Jurídica.

El día 7 de junio a las 9:00 horas, en audiencia pública se realizó la apertura del sobre No 2, de la licitación No. 008 de 2005, después de realizar la evaluación económica y correr los valores totales del costo básico de cada uno de los proponentes por la Fórmula del INVIAS, "se explicará más adelante en el capítulo cuatro", quedó como ganador el CONSORCIO BBG-UIS con un Puntaje Total de 624.30 puntos, con un monto de **DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE MILLONES CIENTO CINCUENTA MIL SIESCIENTOS PESOS (\$2.997'150.600)**.

La adjudicación de la presente licitación se realizó el día 17 de junio de 2005. Cabe resaltar la participación en el comité evaluador de los Docentes Ing. Guillermo Mejía Aguilar y el Ing. German García Vera, los cuales dieron su aprobación en cada una de las evaluaciones realizadas en dicho proceso.

3.4.3. Montaje e instalación del sistema de aire acondicionado del edificio de ciencias humanas. Licitación Pública No 019 de 2005 y Convocatoria Pública No 061 de 2005.

El objeto de la licitación lo constituye el montaje e instalación del sistema de aire acondicionado del edificio de ciencias humanas de la Universidad Industrial de Santander. Conformado por Un (1) Sistema de Agua Fría, compuesto por Un (1) Enfriador de Condensación por Agua, Múltiples Unidades Acondicionadoras tipo Fan Coil, y Unidades Manejadoras de Agua Fría, Un (1) Conjunto de conjunto de Bombas para recirculación de SAF/RAF y SAC/RAC, principal y reserva, y las redes de suministro y retorno de agua fría y para condensación. Como en Colombia no existen códigos oficiales sobre especificaciones y materiales para algunas subactividades del Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica, se trabajo en la obra de acuerdo con las normas pertinentes de la “AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING ENGINEERS (ASHRAE), ASME, NEMA, NEC SMACNA, ASTM, AMCA, ARI, CTI y otras de los Estados Unidos.

Inicialmente se saco publica la Licitación 019 de 2005 con un presupuesto oficial de **TRESCIENTOS QUINCE MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO PESOS(\$315.335.824)**, con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal No 2005006964 de la vigencia 2005.

En el proceso licitatorio participo como único proponente AIRE AMBIENTE S.A, quedando rechazada la propuesta, ya que en el numeral 4.2 “Presupuesto oficial” se especifico: “el valor corregido de la oferta o propuesta presentada, incluyendo gastos de importación, no podrá exceder el valor del presupuesto oficial, siendo pena de rechazo de la misma”, al sumar los gastos de importación al valor de la propuesta del proponente Aire Ambiente S.A. se excede el valor del presupuesto oficial. Quedando declarada como desierta la Licitación Publica No 019 de 2005, ordenando abrir nuevamente el proceso mediante el procedimiento de Convocatoria Publica, cuyo presupuesto oficial es de TRESCIENTOS SESENTA Y UN MILLONES(\$361.000.00), según Resolución No 981 de 26 De Septiembre de 2005.

En el proceso de la Convocatoria Publica participo como único proponente PROYECTOS Y SERVICIOS LTDA, con el fin de cumplir el Cronograma del Proceso (Ver Anexo A), se abrió el sobre No 1 y No 2, (Original y dos copias) y apertura del

sobre No 1 y 2, el día 19 de Octubre a las 09:00 horas, para luego proceder a realizar las evaluaciones pertinentes hasta el día 24 de Octubre en los cuales se reviso los cuadros 2, 3 y 4 del Volumen I de los términos de referencia; en los cuales contempla la Evaluación de inscripción en el RUP, capacidad de contratación y capacidad residual de contratación , la Evaluación de la experiencia especifica, la Evaluación Económica y por ultimo la Evaluación Jurídica cumpliendo con lo establecido en la evaluación del sobre No 1 y 2 de las propuestas, de la Convocatoria Publica 061 de 2005.

El ganador fue el único proponente PROYECTOS Y SERVICIOS LTDA con un Puntaje Total de 1000 puntos, con un monto de **TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UNO (\$359.288.641)**.

3.4.4. Ascensor del edificio de ciencias humanas. Convocatoria Pública No 065 de 2005 y Convocatoria Pública No 074 de 2005.

El objeto de la Convocatoria lo constituye el Suministro, instalación y puesta en funcionamiento del Ascensor del edificio de ciencias humanas de la Universidad Industrial de Santander. El cual esta conformado por una (1) cabina interna de 1.40m de ancho x 2.10m de alto, con una entrada útil de 0.80m de ancho x 2.10 m de alto, con una capacidad de (6) seis pasajeros (450 Kg.), una operación selectiva colectiva en ambos sentidos, recorrido aproximado de 19 metros, y con (8) ocho entradas y (7) siete paradas y (1) una sala de maquinas. El uso del mismo es para personas discapacitadas.

Inicialmente se saco la Convocatoria pública No. 065 de 2005 con un presupuesto oficial de **OCHENTA MILLONES DE PESOS (\$80.000.000)**, con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal No 2005010397 de la vigencia 2005.

En la Convocatoria participo como único proponente la firma ESTILO INGENIERIA S.A, quedando rechazada la propuesta, ya que en el numeral 4.1.4 “Rechazo de las propuestas” se especifico: “cuando no se ajusten a los términos de referencia. Una propuesta no se ajusta a los términos de referencia cuando carece de alguno de los

documentos esenciales para constatar las condiciones de participación o para verificar los factores verificables, se compruebe inexistencia en su contenido o no cumpla lo estipulado para cada uno de ellos”, y el proponente no presente los ítems 11, 12, 13, 18 del numeral 4.1.2 “Documentos Requeridos” de los Términos de referencia, los cuales son considerados como NO Subsanales. Quedando declarada como desierta la Convocatoria Publica No 065 de 2005, ordenando abrir nuevamente el proceso mediante el procedimiento de Convocatoria Publica, cuyo presupuesto oficial es de OCHENTA MILLONES DE PESOS (\$80.000.000).

Abriendo nuevamente a Convocatoria Publica No. 074 de 2005, no se presentaron propuestas, quedando Desierta ya que en los Términos De Referencia en el numeral 4.6 “cuando no haya voluntad real de participación por ausencia de propuestas hábiles o porque se adviertan colusión, fraude o comunidad de intereses entre las firmas proponentes”, se declarara Desierta la Propuesta”. Por tal motivo se procedió a realizar un Contrato directo con ESTILO INGENIERIA S.A. quedando adjudicado a dicha firma la Instalación del Ascensor de Ciencias Humanas.

3.4.5. Planta eléctrica de emergencia del edificio de ciencias humanas. Convocatoria Pública No 075 de 2005.

El objeto de la Convocatoria Publica No 075 de 2005, lo constituye el Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de la planta de emergencia del edificio de ciencias humanas de la Universidad Industrial de Santander. Conformada por un Motor Diesel, 6 cilindros en Línea, 1.800 RPM, 4 tiempos, inyección directa, enfriado por agua, turbo cargado y post-enfriado, y Generador sin escobillas, acoplado directamente al motor mediante discos de acero flexible, de construcción a prueba de goteo.

El Conjunto Motor-Generador y su radiador van montados sobre un patín de acero con casillero para baterías, suministrando un espacio amplio para puntos de interconexión eléctricos y mecánicos dentro del patín y facilitar su manejo. La tensión de servicio del edificio de Ciencias Humanas es de 208/120 Voltios. Se publico la Convocatoria Publica No 075 de 2005 con un presupuesto oficial de **OCHENTA Y CINCO**

MILLONES DE PESOS (\$85.000.000), con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal No 2005010397 de la vigencia 2005.

En el proceso de Convocatoria Publica participaron dos proponentes: posteriormente se abrió el sobre No 1 y No 2, (Original y dos copias) y apertura del sobre No 1 y 2, el día 9 de Diciembre a las 15:00 horas, para luego proceder a realizar las evaluaciones pertinentes hasta el día 13 de Diciembre en los cuales se reviso los cuadros 2, 3 y 4 del Volumen I de los términos de referencia; en los cuales contempla la Evaluación de inscripción en el RUP, capacidad de contratación y capacidad residual de contratación, la Evaluación de la experiencia específica, la Evaluación Económica y por ultimo la Evaluación Jurídica cumpliendo con lo establecido en la evaluación del sobre No 1 y 2 de las propuestas, de la Convocatoria Publica 075 de 2005.

El ganador fue el proponente CUMMINS A.P.I S.A con un Puntaje Total de 1000 puntos, con un monto de **CINCUENTA Y CINCO MILLONES NOVECIENTOS DOCE MIL PESOS (\$55.912.000)**.

A continuación se presenta un cuadro con el costo total del presupuesto del Componente I, el cual corresponde a la terminación de las obras físicas.

Tabla 8. Presupuesto suministrado para el Componente I

PRESUPUESTO SUMINISTRADO PARA EL EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. COMPONENTE No. I	
DESCRIPCION	INVERSION
Interventoria de las Obras del Edificio de Ciencias Humanas	\$ 150.000.000,00
Construccion de los Acabados Arquitectonicos y estructurales	\$ 3.127.304.119,00
Montaje e Instalacion del Sistema de Aire Acondicionado	\$ 315.335.824,00
Suministro, Instalacion y puesta en fucionamiento del Ascensor	\$ 80.000.000,00
Suministro, Instalacion y puesta en fucionamiento de la Planta de Emergencia	\$ 85.000.000,00
TOTAL	\$ 3.757.639.943,00

Fuente: Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión

Componente No 2: Instalaciones eléctricas y cableado estructurado, además de las instalación de equipos y elementos de operación.

3.4.6. Construcción de las Redes eléctricas y cableado estructurado del edificio de ciencias humanas. Licitación Pública No 015 de 2005

El objeto de la licitación lo constituye la construcción de las Redes Eléctricas y Cableado Estructurado del Edificio de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander, Campus Central Bucaramanga, en lo sucesivo la UIS. La obra eléctrica consistió en la acometida subterránea en media tensión con subestación tipo jardín. Un tablero de baja tensión con subacometidas y tableros de distribución e instalaciones eléctricas internas de alumbrado y tomas normales y reguladas.

En cableado estructurado se instaló una red de datos tipo híbrido: cableado – inalámbrica. Para la ejecución de la obra eléctrica el contratista debió cumplir con lo estipulado en las Normas de Diseño de Sistemas de distribución de la Empresa Electrificadora de Santander S.A. ESSA, la Norma Técnica Colombiana 2050 para instalaciones eléctricas del Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y las Normas EIA/TIA para Cableado Estructurado.

La presente licitación contó con un presupuesto oficial estimado de **CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MILLONES DE PESOS (\$498.000.000)**, con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal 2005006816 de la vigencia 2005. En el proceso licitatorio participaron 6 proponentes, se abrió el sobre No 1 y No 2, (Original y dos copias) y apertura del sobre No 1, el día 21 de Julio de 2005, a las 17:00 horas, para luego proceder a realizar las evaluaciones pertinentes hasta el día 26 de Julio en los cuales se revisó los cuadros 2, 3 y 4 del Volumen I de los términos de referencia; en los cuales contempla la Evaluación de inscripción en el RUP, capacidad de contratación y capacidad residual de contratación, la Evaluación de la experiencia específica, la Evaluación financiera y por último la Evaluación Jurídica.

El día 2 de Agosto a las 10:00 horas, en audiencia pública se realizó la apertura del sobre No 2, de la licitación No. 015 de 2005, después de realizar la evaluación económica y correr los valores totales del costo básico de cada uno de los proponentes por la Fórmula del INVIAS, quedó como ganador DUARTE INGENIEROS CIA LTDA con un Puntaje Total de 143.55 puntos, con un monto de **CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL QUINIENTOS OCHO PESOS (\$491.835.508)**.

Componente No. 3: Dotación depuestos de trabajo (oficinas y aula), según los diseños y características de amoblamiento.

3.4.7. Suministro e Instalación del Amoblamiento y Divisiones Modulares para el Edificio de la Facultad de Ciencias Humanas. Licitación Pública No 023 de 2005

El objeto de la licitación lo constituye el Suministro e Instalación del amoblamiento y divisiones modulares para el Edificio de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander, Campus Central Bucaramanga, en lo sucesivo la UIS. La presente licitación contó con un presupuesto oficial estimado de **SETECIENTOS CINCUENTA MILLONES DE PESOS (\$750.000.000)**, con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal 2005011929 de la vigencia 2005.

A La licitación pública participo como único proponente la firma **VENTANAR ARKETIPO S.A.** El día 26 de Noviembre a las 16:00 horas, en audiencia publica se realizo la apertura del sobre No 1 y 2, de la licitación No. 023 de 2005, después de realizar la evaluación jurídica y el informe del Comité Técnico Evaluador, quedo como único ganador **VENTANAR ARKETIPO S.A.** con un monto de SEISCIENTOS VEINTISIETE MILLONES NOVECIENTOS OCHO MIL OCHOSIENTOS CUARENTA Y UN PESOS (**\$627.908.841**).

Tabla 9. Presupuesto suministrado para el Componente III

PRESUPUESTO SUMINISTRADO PARA EL EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. COMPONENTE No. III	
DESCRIPCION	INVERSION
Salas de Computo y Centro de Operaciones Administrativas	\$ 141.462.200,00
Aulas Multimediales Instituto de lenguas	\$ 111.509.600,00
Laboratorios de Audio Instituto de Lenguas	\$ 40.600.000,00
Mobiliario Centro de Documentacion Facultad de Ciencias Humanas	\$ 14.959.300,00
Mobiliario Decanatura, Director de Escuela, Oficina de Postgrados, Profesores y Secretarias	\$ 133.749.900,00
Mobiliario-Aulas,Auditorio, Salas de Consejo y Sala de Profesores Catedra	\$ 203.350.000,00
TOTAL	\$ 645.631.000,00

Fuente: Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión

3.4.8. Inversión fija del proyecto

En la Tabla No 14 se mostrara el total de la inversión fija del proyecto con base al valor de las licitaciones y Convocatorias Publicas, en la Tabla No 15 se mostrara el valor de la inversión total del proyecto según ítems adicionales durante el transcurso

de la obra; mostrando el valor real de ejecución sin pasar el valor del CDP, presupuestados por la Universidad para cada uno de los proyectos.

Tabla 10. Resumen Inversión Fija del Proyecto destinado en las licitaciones y Convocatorias Publicas

RESUMEN INVERSION FIJA DEL PROYECTO PARA EL EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.	
DESCRIPCION	INVERSION
COMPONENTE I	\$ 3.757.639.943,00
COMPONENTE II	\$ 498.000.000,00
COMPONENTE III	\$ 645.631.000,00
SUBTOTAL	\$ 4.901.270.943,00
IVA 16%	784203350,9
TOTAL	\$ 5.685.474.293,88

Fuente: Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión

Tabla 11. Resumen Inversión Fija Real del Proyecto

RESUMEN INVERSION FIJA REAL DEL PROYECTO PARA EL EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.	
DESCRIPCION	INVERSION
COMPONENTE I	\$ 4.516.304.331,00
COMPONENTE II	\$ 544.500.000,00
COMPONENTE III	\$ 1.250.000.000,00
TOTAL	\$ 6.310.804.331,00

Fuente: Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión

A continuación se totalizara el valor real de la Construcción del Edificio de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander, sumando su Etapa Inicial y sus Acabados arquitectónicos y Estructurales en la Segunda etapa del mismo.

Tabla 12. Valor total del Proyecto "EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS"

VALOR TOTAL EDIFICIO CIENCIAS HUMANAS	
Primera Etapa	\$ 1.600.000.000,00
Segunda Etapa	\$ 6.310.804.331,00
TOTAL	\$ 7.910.804.331,00

Fuente: Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión

3.5. CONSTRUCCIÓN PLAZOLETA DE ACCESO CAMPUS UNIVERSITARIO Y SÓTANO DE PARQUEADEROS

El objeto de la licitación lo constituye la construcción de las obras de la plazoleta de acceso y sótano de parqueaderos, consisten en la construcción de un sótano de parqueaderos públicos, con rampa de acceso independiente con dos sentidos, bajo la plazoleta de acceso, con capacidad para 88 puestos de parqueo con una oficina de control y dos baños públicos.

La plazoleta esta conformada por una puerta urbana en pórtico como remate visual del fondo escénico de la carrera 27, una plaza de banderas, pórticos con bancas en piedra y madera, áreas para presentaciones escénicas y escultóricas que permitirán la realización de actividades de recreación y culturales. La placa de piso del parqueadero será en Pavicreto PVR-38 y la placa de la plazoleta será maciza en concreto de 4.000 psi de espesor 20 cm. El área del sótano es de 2.000 m² aproximadamente junto con el área de plazoleta e intervención urbana que es de 5.100 m² aproximadamente.

La licitación contó con un presupuesto estimado de **MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL PESOS M/CTE (\$1.558.247.000)**, con cargo a los Certificados de Disponibilidad Presupuestal Números 2005010067 y 2005010068 de la vigencia 2005.

La oferta tuvo una vigencia de noventa días calendario, contados a partir de la fecha de cierre del proceso de contratación, el día 9 de septiembre se dio inicio a la Licitación publica No 020 de 2005, con la publicación de Pliegos de Condiciones Preliminares, doce días después de su publicación se cerro el plazo para recibir observaciones y sugerencias acerca de los pliegos, veintidós días después del inicio, salio la resolución que ordeno la apertura de la licitación publica, posteriormente se publicaron los pliegos de condiciones definitivos con venta desde el 4 de octubre hasta el día onces del mismo mes.

El día once de octubre a las 15:00 horas se realizo el cierre a la licitación presentando por escrito, en original y dos copias, conformada cada propuesta por dos sobres que se presentaron cerrados e identificados como Sobre No 1 Propuesta Técnica y Sobre No 2 Propuesta Económica (Original y dos copias) y apertura del sobre No 1, para

luego proceder a realizar las evaluaciones pertinentes hasta el día 14 de octubre en el cual se publico el informe de evolución; en los cuales se examinaron los cuadros 2, 3 y 4 del Volumen I de los términos de referencia; en los cuales contempla la Evaluación de inscripción en el RUP, capacidad de contratación y capacidad residual de contratación , la Evaluación de la experiencia especifica , la Evaluación financiera y por ultimo la Evaluación Jurídica, con plazo para presentar observaciones hasta el día 19 de octubre con respuesta a las misma el día 21 del mismo mes.

El día 24 de Octubre a las 9:00 horas, en audiencia publica se realizo la apertura del sobre No 2, de la licitación No. 020 de 2005, después de realizar la evaluación económica y correr los valores totales del costo básico de cada uno de los proponentes por la Formula del INVIAS, “se explicara mas adelante en el capitulo cuatro”, quedo como ganador el CONSORCIO UNIVERSITARIO, con un monto de **MIL CUATROSCIENTOS OCHENTA Y OCHO MILLONES DE PESOS (\$1.488´000.000)**. La adjudicación de la presente licitación se realizo el día 31 de Octubre de 2005.

Figura 5. Plazoleta de Acceso Campus Universitario y Sótano de Parquaderos



Fuente: Dirección de Planeacion UIS

3.6. CONSTRUCCION LABORATORIO Y PLANTA PILOTO DEL COMPLEJO AGROINDUSTRIALDE LA CADENA PRODUCTIVA DE ACEITES ESENCIALES EN EL CAMPUS PRINCIPAL DE LA UIS CENIVAM

El objeto de la presente Convocatoria lo constituye construir las instalaciones del Laboratorio y la Planta Piloto en el costado nororiental del campus principal de la Universidad Industrial de Santander, en lo sucesivo la UIS, descripción y alcance de las obras Las obras consisten en la construcción de dos estructuras de un solo nivel, una para la implementación de la planta piloto y otro para laboratorios. En el sector de laboratorios se construirá inicialmente un solo piso, dejando para la fase 2 del proyecto la construcción del segundo y ultimo piso; por lo tanto la estructura fue diseñada para soportar las cargas de dos pisos y sus escaleras. El área en planta es aproximadamente 350 m².

La Convocatoria contó con un presupuesto estimado de **CIENTO SETENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS PESOS M/CTE (\$171.883.856)**, con cargo a los Certificados de Disponibilidad Presupuestal Números 2005010948 y 2005010949 de la vigencia 2005.

La oferta tuvo una vigencia de noventa días calendario, contados a partir de la fecha de cierre del proceso de contratación, el día 10 de Octubre se dio inicio a la Convocatoria publica No 063 de 2005, con la publicación de Pliegos de los Términos de Referencia Preliminares, con plazo de tres días para recibir observaciones y sugerencias acerca de los términos, doce días después de su publicación se ordeno la apertura de la Convocatoria publica por parte de Vicerectoria Académica, posteriormente se publicaron los Términos de Referencia definitivas el día veintiuno de octubre con visita de obra el día 24 en el sitio de construcción con el fin de definir cualquier duda acerca del proyecto, este mismo día se inicio la venta de los pliegos.

El día treinta y uno de octubre a las 15:00 horas se realizo el cierre a la Convocatoria presentando por escrito, en original y dos copias, conformada cada propuesta por dos sobres que se presentaron cerrados e identificados como Sobre No 1 Propuesta Técnica y Sobre No 2 Propuesta Económica (Original y dos copias) y apertura del sobre No 1, para luego proceder a realizar las evaluaciones pertinentes hasta el día 3 de noviembre, en el cual se publico el informe de evolución; en los cuales se

examinaron los cuadros 2, 3 y 4 del Volumen I de los términos de referencia; en los cuales contempla la Evaluación de inscripción en el RUP, capacidad de contratación y capacidad residual de contratación , la Evaluación de la experiencia específica , la Evaluación financiera y por ultimo la Evaluación Jurídica, con plazo para presentar observaciones hasta el día 8 de Noviembre con respuesta a las misma el día 9 del mismo mes.

El día 10 de Noviembre a las 9:00 horas, en audiencia publica se realizo la apertura del sobre No 2, de la Convocatoria No. 063 de 2005, después de realizar la evaluación económica y correr los valores totales del costo básico de cada uno de los proponentes por la Formula del INVIAS, “se explicara mas adelante en el capitulo cuatro”, quedo como ganador el CONSORCIO GVMI, con un monto de **CIENTO SESENTA Y CUATRO MILLONES CUATROSCIENTOS MIL PESOS (\$164.400.000)**, con un puntaje total de 805.29. La adjudicación de la presente Convocatoria se realizo el día 18 de Noviembre de 2005.

Figura 6. Laboratorio y Planta Piloto del Complejo Agroindustrial de la Cadena Productiva de Aceites Esenciales “CENIVAM”



Fuente: Dirección de Planeacion UIS

3.7. CONSTRUCCIÓN EDIFICIO CENTRO DE TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN “CENTIC”

Las obras consisten en la construcción de la estructura, acabados y la red hidráulica y contra incendio de un edificio de cuatro pisos y área de construcción 4.533 m² denominado Centro de Tecnologías de Información y Comunicación “CENTIC”, el cual estará ubicado en el centro de la UIS, donde se encontraba el antiguo gimnasio.

El edificio constará en sus instalaciones con 25 aulas de informática, un salón especial de enseñanza de informática, 7 oficinas para investigaciones, salas de capacitación para profesores, una sala de video conferencia, un centro de supercomputación, una sala de audiovisuales, una sala para capacitación en supercomputación, 3 salas de reuniones y una oficina de gerencia. Dentro del edificio se ubicarán cerca de mil computadores que serán accesibles a la comunidad estudiantil, así como servicios de alta capacidad para proveer el servicio a los mismos.

La licitación contó con un presupuesto estimado de **TRES MIL OCHENTA MILLONES CIENTO OCHENTA MIL QUINIENTOS DOS PESOS M/CTE (\$3.080.180.502)**, con cargo a los Certificados de Disponibilidad Presupuestal Números 200501225 y 2005012224 de la vigencia 2005.

El día 8 de Noviembre se dio inicio a la Licitación publica No 025 de 2005, con la publicación de Pliegos de Condiciones Preliminares, once días después de su publicación se cerro el plazo para recibir observaciones y sugerencias acerca de los pliegos, el día 21 de noviembre salio la resolución que ordeno la apertura de la licitación publica, posteriormente se publicaron los pliegos de condiciones definitivos con venta desde el 22 de noviembre hasta el día veinte ocho del mismo mes.

El día veinte nueve de Noviembre a las 9:00 horas se realizo el cierre a la licitación presentando por escrito, en original y dos copias, conformada cada propuesta por dos sobres que se presentaron cerrados e identificados como Sobre No 1 Propuesta Técnica y Sobre No 2 Propuesta Económica (Original y dos copias) y apertura del sobre No 1, para luego proceder a realizar las evaluaciones pertinentes hasta el día 2 de Diciembre en el cual se publico el informe de evolución; en los cuales se examinaron los cuadros 2, 3 y 4 del Volumen I de los términos de referencia; en los

cuales contempla la Evaluación de inscripción en el RUP, capacidad de contratación y capacidad residual de contratación , la Evaluación de la experiencia específica , la Evaluación financiera y por ultimo la Evaluación Jurídica, con plazo para presentar observaciones hasta el día 6 de Diciembre con respuesta a las misma el día 7 Diciembre.

El día 9 de Diciembre a las 9:00 horas, en audiencia publica se realizo la apertura del sobre No 2, de la licitación No. 025 de 2005, después de realizar la evaluación económica y correr los valores totales del costo básico de cada uno de los proponentes por la Formula del INVIAS, “se explicara mas adelante en el capitulo cuatro”, quedo como ganador el CONSORCIO QUIJIN, con un puntaje total de 339.69, con un monto de **DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS MILLONES DOSCIENTOS DIEZ MIL SETESCIENTOS ONCE PESOS M/CTE (\$2.942'210.711)**. La adjudicación de la presente licitación se realizo el día 15 de Diciembre de 2005.

Figura 7. Centro de Tecnologías de información y Comunicación “CENTIC”



Fuente: Dirección de Planeacion UIS

3.8. CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE LA PLANTA FISICA DEL AUDITORIO LUIS A. CALVO

Se pretende construir y ampliar la planta física del costado norte del auditorio Luis A. Calvo, con el fin de brindar mejor y adecuados espacios para la práctica, montajes y producciones de los grupos artísticos de la UIS, como lo son el grupo de danzas folclóricas, Macondo, El grupo Coral de la Universidad y la adecuación de las oficinas del personal encargada de los eventos realizados en el mismo.

Las obras consisten en la construcción de la estructura, acabados, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas para una construcción de dos niveles de área de construcción 860 m² y la adecuación de una plazoleta de comidas con acabado de piso en bloque de cemento de área 340 m².

La licitación contó con un presupuesto estimado de **CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO MILLONES QUINIENTOS DIECISÉIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO PESOS M/CTE (\$488.516.488)**, con cargo a los Certificados de Disponibilidad Presupuestal Número 2005000001 de la vigencia 2006, en la cual participaron 24 proponentes.

El día 14 de Diciembre se dio inicio a la Licitación pública No 029 de 2005, con la publicación de Pliegos de Condiciones Preliminares, el día 23 de Diciembre se cerro el plazo para recibir observaciones y sugerencias acerca de los pliegos, veinticuatro días después salio la resolución que ordeno la apertura de la licitación pública, posteriormente se publicaron los pliegos de condiciones definitivos el mismo día, con venta desde el 10 de Enero hasta el día 17 del mismo mes.

Hasta el 12 de Enero se dio plazo para recibir observaciones acerca de los pliegos de condiciones, con respuesta al día siguiente, el día 17 de Enero se realizo el cierre a la licitación presentando por escrito, en original y dos copias, conformada cada propuesta por dos sobres que se presentaron cerrados e identificados como Sobre No 1 Propuesta Técnica y Sobre No 2 Propuesta Económica (Original y dos copias) y apertura del sobre No 1, para luego proceder a realizar las evaluaciones pertinentes hasta el día 19 de Enero en el cual se publico el informe de evolución; en los cuales se examinaron los cuadros 2, 3 y 4 del Volumen I de los términos de referencia; en los

cuales contempla la Evaluación de inscripción en el RUP, capacidad de contratación y capacidad residual de contratación , la Evaluación de la experiencia específica , la Evaluación financiera y por ultimo la Evaluación Jurídica, con plazo para presentar observaciones hasta el día 23 de Enero con respuesta a las misma el día 24 de Enero.

El día 25 de Enero a las 9:00 horas, en audiencia publica se realizo la apertura del sobre No 2, de la licitación No. 029 de 2005, después de realizar la evaluación económica y correr los valores totales del costo básico de cada uno de los proponentes por la Formula del INVIAS, “se explicara mas adelante en el capitulo cuatro”, quedo como ganador VICTOR HUGO JAIME GONZALEZ, con un puntaje total de 765.63, con un monto de **CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTICUATRO PESOS M/CTE (\$466.474.624)**. La adjudicación de la presente licitación se realizo el día 31 de Enero del 2006.

Figura 8. Adecuación de la planta física del Auditorio Luís A Calvo



Fuente: Dirección de Planeacion UIS

3.9. CONSTRUCCION DEL EDIFICIO CENTRO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Las obras consisten en la construcción de la estructura, acabados e instalaciones hidrosanitarias para un edificio de tres niveles y área de construcción 2.276 m² denominado Centro de Caracterización de Materiales de Construcción, para el funcionamiento del Laboratorio de Suelos y Pavimentos, Laboratorio de Pesados, Salones de pregrado, Laboratorio Topografía y Fotogrametría, Laboratorio de Estructuras y el Salón de los Equipos Ruidosos.

La Presente licitación contó con un presupuesto estimado de **MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN PESOS M/CTE (\$1.694.999.641)**, con cargo a los Certificados de Disponibilidad Presupuestal Número 2005012769 de la vigencia 2005, en la cual participaron 20 proponentes.

El día 9 de Noviembre se dio inicio a la Licitación publica No 026 de 2005, con la publicación de los Pliegos de Condiciones Preliminares, el día 21 de Noviembre se cerro el plazo para recibir observaciones y sugerencias acerca de los pliegos preliminares, veinte días después salio la resolución que ordeno la apertura de la licitación publica, posteriormente se publicaron los pliegos de condiciones definitivos el mismo día, con venta desde el 29 de Noviembre hasta el día 7 del Diciembre.

Hasta el día 1 de Diciembre se recibieron observaciones acerca de los pliegos de condiciones definitivos, con respuesta al día siguiente, el día 7 de Diciembre se realizo el cierre a la licitación presentando por escrito, en original y dos copias, conformada cada propuesta por dos sobres que se presentaron cerrados e identificados como Sobre No 1 Propuesta Técnica y Sobre No 2 Propuesta Económica (Original y dos copias) y apertura del sobre No 1, para luego proceder a realizar las evaluaciones pertinentes hasta el día 12 de Diciembre en el cual se publico el informe de evolución; en los cuales se examinaron los cuadros 2, 3 y 4 del Volumen I de los términos de referencia; en los cuales contempla la Evaluación de inscripción en el RUP, capacidad de contratación y capacidad residual de contratación , la Evaluación de la experiencia especifica , la Evaluación financiera y por ultimo la Evaluación

Jurídica, con plazo para presentar observaciones hasta el día 14 de Diciembre con respuesta a las misma el día 15 de Diciembre.

El día 16 de Diciembre , en audiencia publica se realizo la apertura del sobre No 2, de la licitación No. 026 de 2005, después de realizar la evaluación económica y correr los valores totales del costo básico de cada uno de los proponentes por la Formula del INVIAS, “se explicara mas adelante en el capitulo cuatro”, quedo como ganador CONCORDIO ORSEPE, con un puntaje total de 813.84, con un monto de **MIL SEISCIENTOS DIEZ Y OCHO MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL CIENTO SESENTA Y SIETE PESOS M/CTE (\$1.618.399.167)**. La adjudicación de la presente licitación se realizo el día 22 de Diciembre del 2005.

Figura 9. Construcción del Edificio de Centro de Caracterización de materiales de Construcción.



Fuente: Dirección de Planeacion UIS

4. MODELO DE ANALISIS DE PRÁCTICA

Por medio de los conocimientos adquiridos en la Universidad, Se trabajara como Modelo de Análisis de Practica Empresarial un paralelo entre la Universidad y los nuevos conocimientos adquiridos en la experiencia, para este estudio no se tendrán en cuenta las materias del ciclo básico con el fin de reducir la muestra; solo se seleccionaran las asignaturas que en cierto modo se vieron aplicadas en el desarrollo de la practica.

4.1. LEGISLACION Y CONTRATACION

Universidad

El programa de Legislación y Contratación ofrecido por la Universidad Industrial de Santander abarca los siguientes temas, los cuales gracias a las conferencias dadas por profesionales en el campo, ayudaron a un mejor entendimiento, desarrollo y habilidad para nuestra vida profesional.

Del Servicio Profesional

- ✓ Ley 842/05. Reglamenta la Ingeniería

Construcciones Urbanas

- ✓ Ley 388/97. Ordenamiento Territorial
- ✓ Ley 142/94. Servicios Públicos
- ✓ Ley 675/01. Propiedad Horizontal
- ✓ Ley 546/99. Ley de Vivienda

Contratación Administrativa

- ✓ Ley 80/93. Contratación
- ✓ Decreto 856/97. Registro Único de Proponentes (RUP)

Practica Empresarial

Sin duda alguna la materia de legislación y Contratación fue una de las más importantes, por no decir la más importante en el desarrollo de mi práctica empresarial, ya que tuve la oportunidad de participar en cada una de las licitaciones realizadas por la Universidad para las obras en ejecución de la misma, desarrollando la Contratación Administrativa vista en la Universidad, participando también en las evaluaciones realizadas por el comité para cada una de las licitaciones y Convocatorias Publicas las cuales fueron:

Licitaciones Públicas:

- ✓ Licitación Pública No. 020 de 2005. Construcción de la plazoleta de acceso y sótano de parqueaderos, por el acceso de la calle 9 con carrera 27.
- ✓ Licitación Pública No. 025 de 2005. Construcción del edificio denominado CENTRO DE TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN "CENTIC".
- ✓ Licitación Pública No. 026 de 2005. Construcción Edificio Centro de Caracterización de Materiales de Construcción de la Universidad Industrial de Santander.
- ✓ Licitación Pública No. 029 de 2005. Construcción y adecuación de la planta física del auditorio Luís A. Calvo ubicado en la sede principal de la Universidad Industrial de Santander.
- ✓ Licitación Pública No. 031 de 2005. Construcción de las redes o instalaciones eléctricas y de comunicaciones para el Centro de Caracterización de Materiales de Construcción, ubicado en la sede principal de la Universidad Industrial de Santander.

Convocatorias Públicas:

- ✓ Convocatoria Pública No. 063 de 2005 Construcción de las instalaciones del Laboratorio y la Planta Piloto en el costado nororiental del campus principal de la Universidad Industrial de Santander.

Lo Nuevo

La Contratación en la Universidad Industrial de Santander se rige en forma especial por los parámetros generales y específicos por el Reglamento de Contratación (acuerdo 052 de 1994), por la resolución 249 de abril 20 de 2004 y por los mismos principios y reglas de la ley 80 de 1993 a los cuales los pliegos hagan remisión expresa. Los Conocimientos adquiridos en el transcurso de la práctica según la reglamentación de Contratación hacen referencia a:

Convocatorias y Licitaciones Públicas:

- ✓ Interpretación de los Pliegos de Condiciones
- ✓ Condiciones Generales para Participar
- ✓ Costo de Preparación de la oferta
- ✓ Demostración de existencias: Personas naturales, Consorcio o Uniones Temporales
- ✓ Forma de Presentación e Identificación de la propuesta
- ✓ Aspectos a considerar en el valor de la propuesta: Examen del sitio de las obras, Equipos del proponente, Vías de Acceso y obras provisionales.
- ✓ Efectos de la presentación de la propuesta
- ✓ Retiro de la propuesta
- ✓ Apertura de la Convocatoria o Licitación Pública
- ✓ Presupuesto oficial
- ✓ Forma de pagos
- ✓ Cronograma inicial de procesos
- ✓ Inscripción en el Registro Único de Proponentes
- ✓ Capacidad de Contratación (KI)
- ✓ Capacidad Residual de Contratación (KRC)
- ✓ Experiencia Financiera
- ✓ Personal Profesional y técnico mínimo requerido
- ✓ Lugar y oportunidad para la presentación de la propuesta
- ✓ Criterios de Participación, Evaluación y Adjudicación
- ✓ Requisitos de Participación y Evaluación de las propuestas
- ✓ Evaluación de los documentos del Sobre No. 1
- ✓ Propuesta Técnica.

- ✓ Documentos requeridos para la evaluación técnica
- ✓ Evaluación financiera: Capital de Trabajo (CT), Solvencia, Nivel de Endeudamiento.
- ✓ Evaluación de los documentos del Sobre No. 2
- ✓ Evaluación Económica
- ✓ Rechazo de las propuestas
- ✓ Informe Comité Evaluador
- ✓ Declaratoria de desierta
- ✓ Adjudicación del contrato

Análisis de la Evaluación Económica.

Para evaluar las propuestas económicas la UIS las evalúa conforme al factor y a la metodología descrita por la Formula del INVIAS, la cual da un valor de 1000 puntos al ganador, aplicando las siguientes formulas; para la explicación se asumirán valores en pesos de 1 a 5 con el fin de su entendimiento:

- ✓ Formula No 1.

Esta formula consiste en asignar mediante tres opciones diferentes, máximo 250 puntos acumulables las propuestas admisibles económicamente, para esta evaluación se sacan algunos parámetros:

CB min. 1: Corresponde al menor valor total del costo básico corregido.

CB máx. 1: Corresponde al mayor valor total del costo básico corregido.

G1: Media Geométrica sacada a partir del valor total costo básico corregido.

Opción A:

Esta opción se aplicara si la fracción decimal de G1, redondeada con dos decimales se encuentra dentro del rango igual o mayor a cero y menor o igual a treinta y dos. La opción le asigna 250 puntos a la propuesta cuyo valor total costo básico corregido es igual a $Linf\ 1$, aquella cuyo valor total costo básico de la propuesta corregida es igual a

Lsup 1 obtendrá 50 puntos y las que se encuentren dentro de este rango, se sacara una relación lineal, las propuestas cuyo valor corregido sea menor a Linf 1 y mayor al Lsup 1 obtendrán 50 puntos y no se tendrán en cuenta para la siguiente formula.

El límite inferior uno y límite superior uno se determinan de la siguiente forma:

$$L_{inf 1} = 0.95 * CB_{min 1} + 0.05 * CB_{max 1}$$

$$L_{sup 1} = 0.95 * CB_{max 1} + 0.05 * CB_{min 1}$$

Opción B:

Para esta opción se trabajara G1, redondeada a dos decimales, si se encuentra dentro del rango igual o mayor a treinta y tres y menor o igual a sesenta y seis. La opción consiste en asignarle 250 puntos a la propuesta cuyo valor total de costo básico corregido es igual a Lsup1, aquella cuyo valor total de costo básico corregido es igual al Linf1 obtendrá 50 puntos y las que se encuentren en el rango se asignara puntaje utilizando una relación lineal, las propuestas cuyo valor total costo básico corregido sea menor al Linf1 y mayor l Lsup1 obtendrán 50 puntos y no serán tenidos en cuenta para el calculo de la Formula 2.

El límite inferior uno y límite superior uno se determinan de la siguiente forma:

$$L_{inf 1} = 0.90 * CB_{min 1} + 0.10 * CB_{max 1}$$

$$L_{sup 1} = 0.90 * CB_{max 1} + 0.10 * CB_{min 1}$$

Opción C:

Para esta opción se trabajara G1, redondeada a dos decimales, si se encuentra dentro del rango igual o mayor a sesenta y siete y menor o igual a noventa y nueve. La opción consiste en asignarle 250 puntos a la propuesta cuyo valor total de costo básico corregido es igual a G1, aquellas cuyo valor total de costo básico corregido es igual a Linf1 o a Lsup1 obtendrán 50 puntos y las que se encuentren entre Linf1 y G1 o entre G1 y Lsup1, se le asignara el puntaje utilizando la relación lineal; las propuestas cuyo valor total costo básico corregido sea menor al Linf1 y mayor al Lsup1 obtendrán 50 puntos y no serán tenidas en cuenta para el calculo de la formula 2.

El límite inferior uno y límite superior uno se determinan de la siguiente forma:

$$L_{\text{inf } 1} = 0.98 * CB_{\text{min } 1} + 0.02 * CB_{\text{max } 1}$$

$$L_{\text{sup } 1} = 0.98 * CB_{\text{max } 1} + 0.02 * CB_{\text{min } 1}$$

Análisis de la formula para valores en pesos de \$1 a \$5:

Tabla 13. Análisis para la Formula No 1.

PROPUESTA NUMERO	PROponentes	Propuestas - Valor total costo Básico Corregido Formula No. 1	
		Valor	Puntaje parcial 1
	PROPUESTAS ADMISIBLES ECONÓMICAMENTE	5	1
1	PROponente 1	1,00	50,00
2	PROponente 2	2,00	87,50
3	PROponente 3	3,00	150,00
4	PROponente 4	4,00	212,50
5	PROponente 5	5,00	50,00

FORMULA No. 1	
OPCIÓN	B
Mínimo del Rango ($CB_{\text{min } 1}$)	1,00
Máximo del Rango ($CB_{\text{max } 1}$)	5,00
LÍMITE INFERIOR ($L_{\text{inf } 1}$)	1,40
LÍMITE SUPERIOR ($L_{\text{sup } 1}$)	4,60
"G" Media Geométrica	2,61

Inicialmente sacamos los valores de $CB_{\text{max } 1}$ y $CB_{\text{min } 1}$, con el fin de obtener los valores del $L_{\text{inf } 1}$ y $L_{\text{sup } 1}$, y posteriormente calculamos la media geométrica para los cinco valores de costo básico.

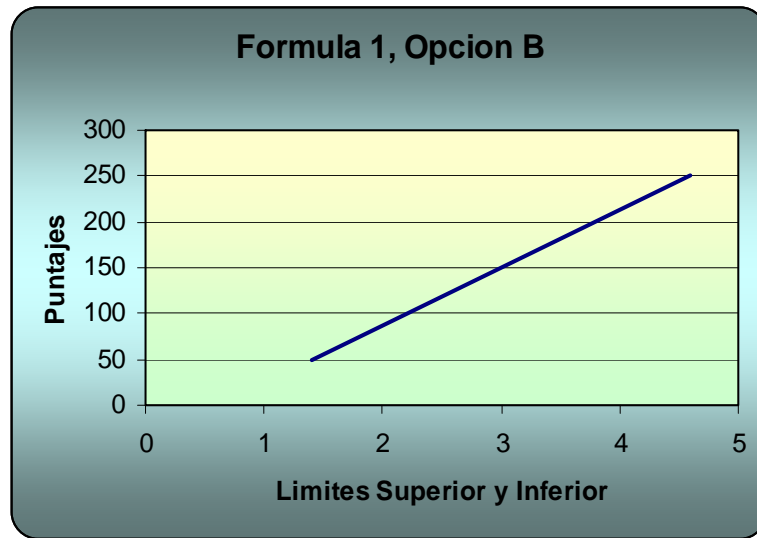
Para esta opción se trabajara con el valor de 2.61, encenrándose dentro del rango igual o mayor a treinta y tres y menor o igual a sesenta y seis, tomamos la Opción B, se la asignara puntaje de la siguiente manera:

La propuesta cuyo valor total de costo básico corregido se encuentren en el rango se asignara puntaje utilizando una relación lineal, como se explica a continuación:

$$\frac{200}{3.2} = \frac{x - 50}{2.6} \Rightarrow x - 50 = \frac{520}{3.2} \Rightarrow x = 212.50, \text{ puntaje para el proponente No. 4 con un}$$

valor de costo básico de \$4.0

Figura 10. Puntaje con base en la Grafica para la Opción B.



$\frac{200}{3.2} = \frac{x - 50}{0.6} \Rightarrow x - 50 = \frac{120}{3.2} \Rightarrow x = 87.50$, puntaje para el proponente No. 2 con un valor de costo básico \$2.0

$\frac{200}{3.2} = \frac{x - 50}{1.6} \Rightarrow x - 50 = \frac{320}{3.2} \Rightarrow x = 150$, puntaje para el proponente No.3 con un valor de costo básico \$3.0

Las propuestas cuyo valor total costo básico corregido sea menor al L_{inf1} y mayor al L_{sup1} obtendrán 50 puntos y no serán tenidos en cuenta para el cálculo de la Formula 2, como es el caso del proponente No 1 y No 5. Las tres propuestas analizadas anteriormente automáticamente pasan a la siguiente formula.

- ✓ Formula No 2.

Opción A:

Esta opción se aplicara si la fracción decimal de G2, redondeada con dos decimales se encuentra dentro del rango igual o mayor a cero y menor o igual a treinta y dos. La opción le asigna 250 puntos a la propuesta cuyo valor total costo básico corregido es

igual a $L_{inf\ 2}$, aquella cuyo valor total costo básico de la propuesta corregida es igual a $L_{sup\ 2}$ obtendrá 0 puntos y las que se encuentren dentro de este rango, se sacara una relación lineal, las propuestas cuyo valor corregido sea menor a $L_{inf\ 2}$ y mayor al $L_{sup\ 2}$ obtendrán 0 puntos y no se tendrán en cuenta para la siguiente formula.

El límite inferior dos y límite superior dos se determinan de la siguiente forma:

$$L_{inf\ 2} = 0.95 * CB_{min\ 2} + 0.05 * CB_{max\ 2}$$

$$L_{sup\ 2} = 0.95 * CB_{max\ 2} + 0.05 * CB_{min\ 2}$$

Opción B:

Para esta opción se trabajara G_2 , redondeada a dos decimales, si se encuentra dentro del rango igual o mayor a treinta y tres y menor o igual a sesenta y seis. La opción consiste en asignarle 250 puntos a la propuesta cuyo valor total de costo básico corregido es igual a L_{sup2} , aquella cuyo valor total de costo básico corregido es igual al L_{inf2} obtendrá 0 puntos y las que se encuentren en el rango se asignara puntaje utilizando una relación lineal, las propuestas cuyo valor total costo básico corregido sea menor al L_{inf2} y mayor al L_{sup2} obtendrán 0 puntos y no serán tenidos en cuenta para el calculo de la Formula 3.

El límite inferior dos y límite superior dos se determinan de la siguiente forma:

$$L_{inf\ 2} = 0.90 * CB_{min\ 2} + 0.10 * CB_{max\ 2}$$

$$L_{sup\ 2} = 0.90 * CB_{max\ 2} + 0.10 * CB_{min\ 2}$$

Opción C:

Para esta opción se trabajara G_2 , redondeada a dos decimales, si se encuentra dentro del rango igual o mayor a sesenta y siete y menor o igual a noventa y nueve. La opción consiste en asignarle 250 puntos a la propuesta cuyo valor total de costo básico corregido es igual a G_2 , aquellas cuyo valor total de costo básico corregido es igual a L_{inf2} o a L_{sup2} obtendrán 0 puntos y las que se encuentren entre L_{inf2} y G_2 o entre G_2 y L_{sup2} , se le asignara el puntaje utilizando la relación lineal; las propuestas cuyo valor total costo básico corregido sea menor al L_{inf2} y mayor al L_{sup2} obtendrán 0 puntos y no serán tenidas en cuenta para el calculo de la formula 3.

El límite inferior dos y límite superior dos se determinan de la siguiente forma:

$$L_{\text{inf } 2} = 0.98 * CB_{\text{min } 2} + 0.02 * CB_{\text{max } 2}$$

$$L_{\text{sup } 2} = 0.98 * CB_{\text{max } 2} + 0.02 * CB_{\text{min } 2}$$

Análisis de la formula para valores en pesos de \$2 a \$4:

Tabla 14. Análisis para la Formula No 2.

PROPUESTA NUMERO	PROPONENTES	Propuestas - Valor total costo Básico Corregido Formula No. 2	
		Valor	Puntaje parcial
	PROPUESTAS ADMISIBLES ECONÓMICAMENTE	3	2
1	PROPONENTE 1		0,00
2	PROPONENTE 2	2,00	0,00
3	PROPONENTE 3	3,00	222,22
4	PROPONENTE 4	4,00	0,00
5	PROPONENTE 5		0,00

FORMULA No. 2	
OPCIÓN	C
Mínimo del Rango ($CB_{\text{min } 2}$)	2,00
Máximo del Rango ($CB_{\text{max } 2}$)	4,00
LÍMITE INFERIOR ($L_{\text{inf } 2}$)	2,04
LÍMITE SUPERIOR ($L_{\text{sup } 2}$)	3,96
"G" Media Geométrica	2,88

Inicialmente sacamos los valores de CB max2 y CB min2, con el fin de obtener los valores del Linf2 y Lsup2, y posteriormente calculamos la media geométrica para los tres valores de costo básico que aun quedan.

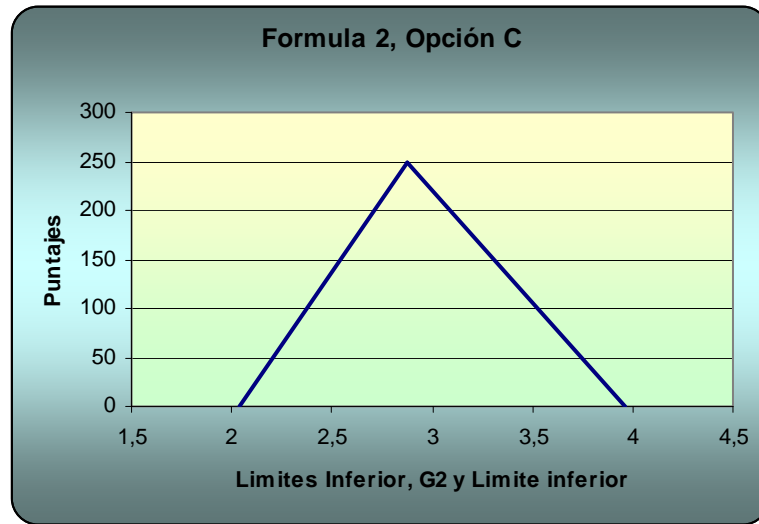
Para esta opción se trabajara con el valor de 2.88, encentrándose dentro del rango igual o mayor a sesenta y siete y menor a noventa y nueve, tomamos la Opción C, se la asignara puntaje de la siguiente manera:

$$\frac{200}{1.08} = \frac{x}{0.96} \Rightarrow x = \frac{240}{1.08} \Rightarrow x = 222.22, \text{ puntaje para el proponente No. 3 con un valor}$$

de costo básico de \$3.0

Las propuestas cuyo valor total costo básico corregido sea menor al Linf2 y mayor al Lsup2 obtendrán 0 puntos y no serán tenidas en cuenta para el calculo de la formula 3, como es el caso del proponente No 2 y No 4, solo pasando a la siguiente formula el proponente No 3.

Figura 11. Puntaje con base en la Grafica para la Opción C.



✓ Formula No 3.

Opción A:

Esta opción se aplicara si la fracción decimal de G3, redondeada con dos decimales se encuentra dentro del rango igual o mayor a cero y menor o igual a treinta y dos. La opción le asigna 250 puntos a la propuesta cuyo valor total costo básico corregido es igual a Linf 3, aquella cuyo valor total costo básico de la propuesta corregida es igual a Lsup 3 obtendrá 0 puntos y las que se encuentren dentro de este rango, se sacara una relación lineal, las propuestas cuyo valor corregido sea menor a Linf 3 y mayor al Lsup 3 obtendrán 0 puntos y no se tendrán en cuenta para la siguiente formula.

El límite inferior tres y límite superior tres se determinan de la siguiente forma:

$$L_{inf\ 3} = 0.95 * CB_{min\ 3} + 0.05 * CB_{max\ 3}$$

$$L_{sup\ 3} = 0.95 * CB_{max\ 3} + 0.05 * CB_{min\ 3}$$

Opción B:

Para esta opción se trabajara G3, redondeada a dos decimales, si se encuentra dentro del rango igual o mayor a treinta y tres y menor o igual a sesenta y seis. La opción consiste en asignarle 250 puntos a la propuesta cuyo valor total de costo básico corregido es igual a Lsup3, aquella cuyo valor total de costo básico corregido es igual al Linf3 obtendrá 0 puntos y las que se encuentren en el rango se asignara puntaje utilizando una relación lineal, las propuestas cuyo valor total costo básico corregido sea menor al Linf3 y mayor al Lsup3 obtendrán 0 puntos y no serán tenidos en cuenta para el calculo de la Formula 4.

El límite inferior tres y límite superior tres se determinan de la siguiente forma:

$$L_{inf3} = 0.90 * CB_{min3} + 0.10 * CB_{max3}$$

$$L_{sup3} = 0.90 * CB_{max3} + 0.10 * CB_{min3}$$

Opción C:

Para esta opción se trabajara G3, redondeada a dos decimales, si se encuentra dentro del rango igual o mayor a sesenta y siete y menor o igual a noventa y nueve. La opción consiste en asignarle 250 puntos a la propuesta cuyo valor total de costo básico corregido es igual a G3, aquellas cuyo valor total de costo básico corregido es igual a Linf3 o a Lsup3 obtendrán 0 puntos y las que se encuentren entre Linf3 y G3 o entre G3 y Lsup3, se le asignara el puntaje utilizando la relación lineal; las propuestas cuyo valor total costo básico corregido sea menor al Linf3 y mayor al Lsup3 obtendrán 0 puntos y no serán tenidas en cuenta para el calculo de la formula 4.

El límite inferior tres y límite superior tres se determinan de la siguiente forma:

$$L_{inf3} = 0.98 * CB_{min3} + 0.02 * CB_{max3}$$

$$L_{sup3} = 0.98 * CB_{max3} + 0.02 * CB_{min3}$$

Análisis de la formula para valores en pesos de \$2 a \$4:

Tabla 15. Análisis para la Formula No 3.

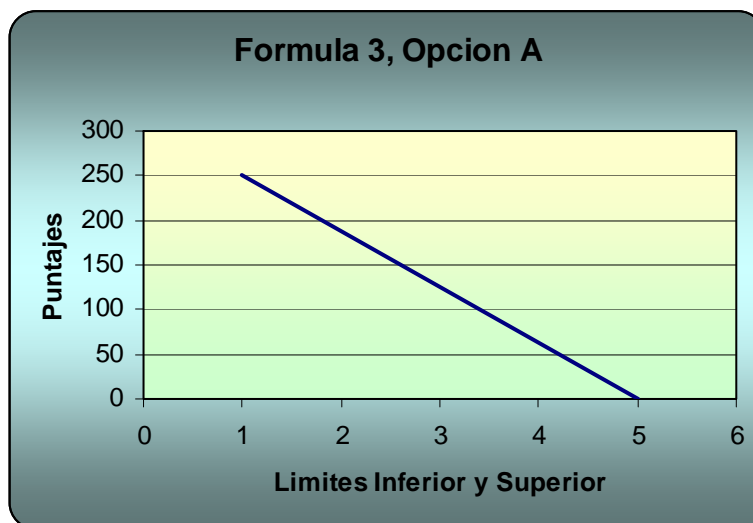
PROPUESTA NUMERO	PROPONENTES	Propuestas - Valor total costo Básico Corregido Formula No. 3	
		Valor	Puntaje parcial 3
	PROPUESTAS ADMISIBLES ECONÓMICAMENTE	1	3
1	PROPONENTE 1		0,00
2	PROPONENTE 2		0,00
3	PROPONENTE 3	3,00	250,00
4	PROPONENTE 4		0,00
5	PROPONENTE 5		0,00

FORMULA No. 3	
OPCIÓN	A
Mínimo del Rango ($CB_{\min 3}$)	3,00
Máximo del Rango ($CB_{\max 3}$)	3,00
LÍMITE INFERIOR ($L_{\inf 3}$)	3,00
LÍMITE SUPERIOR ($L_{\sup 3}$)	3,00
"G" Media Geométrica	3,00

Inicialmente sacamos los valores de CB max3 y CB min3, con el fin de obtener los valores del Linf3 y Lsup3, y posteriormente calculamos la media geométrica para el único valor de costo básico que aun queda.

Para esta opción se trabajara con el valor de 3.00, encenrándose dentro del rango igual o mayor a cero y menor a treinta y dos, tomamos la Opción A, asignándole puntaje de la siguiente manera:

Figura 12. Puntaje con base en la Grafica para la Opción A.



La opción le asigna 250 puntos a la propuesta cuyo valor total costo básico corregido es igual a $L_{inf\ 3}$, en este caso solo sigue participando el proponente No 3, pasando a la formula No 4.

✓ Formula No 4.

Consiste en asignar máximo 250 puntos a las propuestas cuyo valor total costo básico corregido es igual a $L_{inf\ 4}$, aquella cuyo valor total costo básico corregido es igual a $L_{sup\ 4}$ obtendrá 0 puntos, y las que se encuentren dentro de este rango se dará puntaje por medio de una relación lineal, las propuestas cuyo valor total costo básico corregido sea menor al $L_{inf\ 4}$ y mayor al $L_{sup\ 4}$ obtendrán 0 puntos.

El límite inferior cuatro y límite superior cuatro se determinan de la siguiente forma:

$$L_{inf\ 4} = 0.95 * CB_{min\ 4} + 0.05 * CB_{max\ 4}$$

$$L_{sup\ 4} = 0.95 * CB_{max\ 4} + 0.02 * CB_{min\ 4}$$

Tabla 16. Análisis para la Formula No 4.

PROPUESTA NUMERO	PROPONENTES	Propuestas - Valor total costo Básico Corregido Formula No. 4	
		Valor	Puntaje parcial 4
	<i>PROPUESTAS ADMISIBLES ECONÓMICAMENTE</i>	1	
1	PROPONENTE 1		0,00
2	PROPONENTE 2		0,00
3	PROPONENTE 3	3,00	250,00
4	PROPONENTE 4		0,00
5	PROPONENTE 5		0,00

FORMULA No. 4	
OPCIÓN	A
Mínimo del Rango ($CB_{min\ 3}$)	3,00
Máximo del Rango ($CB_{max\ 3}$)	3,00
LÍMITE INFERIOR ($L_{inf\ 3}$)	3,00
LÍMITE SUPERIOR ($L_{sup\ 3}$)	3,00

Por tal motivo queda como ganador el proponente No 3 con un puntaje total como se muestra en la Tabla que se presenta a continuación:

Tabla 17. Orden de elegibilidad de la propuesta analizada

PROPUESTA NUMERO	PROPONENTES	PUNTAJE TOTAL	ORDEN DE ELEGIBILIDAD
	PROPUESTAS ADMISIBLES ECONÓMICAMENTE		
1	PROPONENTE No 1	50,00	4
2	PROPONENTE No 2	87,50	3
3	PROPONENTE No 3	872,22	1
4	PROPONENTE No 4	212,50	2
5	PROPONENTE No 5	50,00	5

EL CONTRATO SE ADJUDICARA AL PROPONENTE QUE OBTENGA EL MAYOR PUNTAJE.

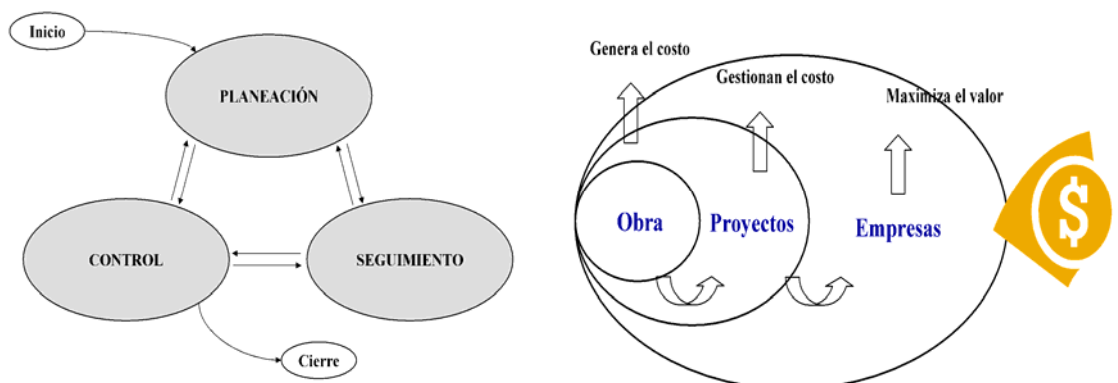
4.2. CONSTRUCCION I

Universidad

En el campo de la Construcción se necesita una fundamentación conceptual sobre los distintos métodos, procesos y tecnologías utilizadas en la Industria, estableciendo simultáneamente su relación con las labores de administración de obra. El programa de Construcción I, abarca los siguientes temas:

- ✓ Análisis de Proyectos de Construcción
- ✓ Sistemas Constructivos
- ✓ Análisis de las principales actividades en un proyecto
- ✓ Calculo de Cantidades de Obra para Presupuestos de Construcción

Figura 13. Ciclos en los procesos de Construcción

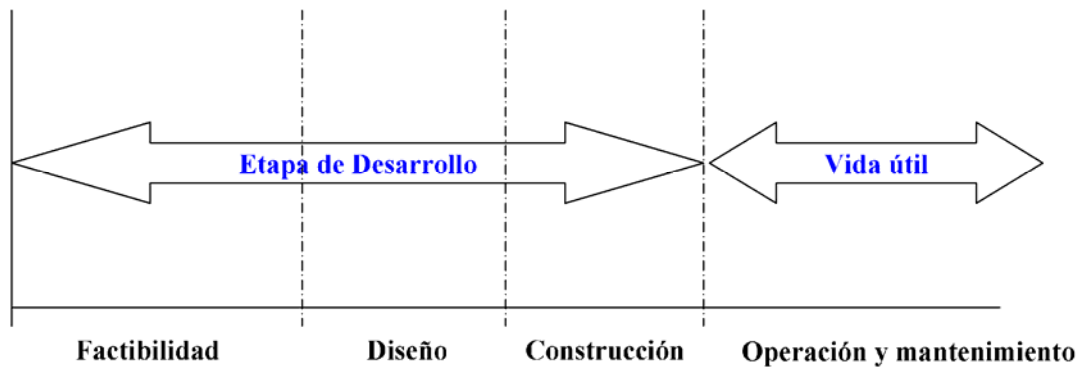


La Gestión de los Proyectos implica garantizar el desarrollo bajo limitantes de: Costo, Tiempo y Rendimiento, manteniendo la calidad y seguridad requeridas.

Practica Empresarial

La gestión del costo en los proyectos requiere de procesos para estimar el costo del desarrollo del proyecto y controlarlo, es decir velar por el cumplimiento sin exceder lo presupuestado, el éxito de un buen manejo de costos en los proyectos esta en la generación de un buen plan presupuestal que define de manera adecuada la línea base de costos del proyecto, es decir una buena estimación.

Figura 14. Etapas del proceso en la Construcción.

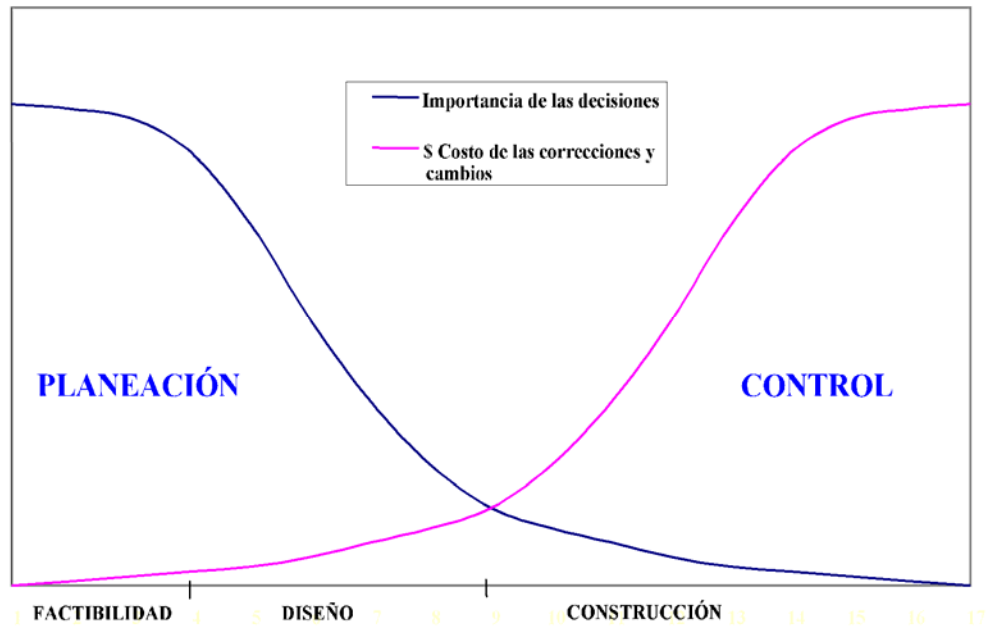


En el desarrollo de la práctica empresarial, la gestión de costos se aplico en cada uno de los proyectos realizados en la Universidad Industrial de Santander, estando controlado por la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión.

Lo Nuevo

La Visión de la Gerencia de Proyectos desde el punto de vista de la Gerencia de una obra en Ejecución, me permitió conocer el manejo del Contratista y el Interventor, permitiéndome ampliar la visión como ingeniero civil en el campo laboral, a continuación se mostrara una grafica que a mi modo de ver, es la mas representativa en la gerencia de un proyecto.

Figura 15. Importancia de las decisiones



4.3. CONSTRUCCION II

Universidad

En el desempeño de la construcción el Control y la programación de obra, es sin duda alguna la fundamentación conceptual para la elaboración y control de procesos, gracias a las herramientas de Software disponibles en el medio. La materia abarca los siguientes temas:

- ✓ Costos Directos
- ✓ Costos Indirectos
- ✓ Software para presupuestos
- ✓ Control de costo y tiempo de proyectos de Construcción.

La Seguridad, confianza y buenos consejos brindados por el docente en la asignatura, fue un gran aporte para la realización como profesional en el campo de la Construcción.

Lo Nuevo

Un proyecto es sin duda alguna una secuencia de eventos, con un principio y un final establecidos, que tiende a alcanzar un objetivo claro. A la hora de crear un proyecto dentro de cualquier organización se deben tener en cuenta algunos aspectos antes, durante y al final del mismo, como lo son:

Antes del Proyecto:

- ✓ Debemos definir el proyecto, determinando cuales son las tareas que hay que realizar para conseguirlo.
- ✓ Identificar cuando se va a comenzar cada una de las tareas y cuando se va a tardar en realizarlas con el fin de evitar inconvenientes futuros.

Durante el Proyecto:

- ✓ Registrar cuando se ha comenzado y terminado en realidad cada tarea.
- ✓ Realizar los ajustes necesarios al proyecto ante situaciones inesperadas, informando a los mismos en las personas implicadas en el proyecto.
- ✓ Mantener un seguimiento ante todos los aspectos del proyecto.

Para finalizar:

- ✓ Evaluar el proyecto con el fin de realizar proyectos mas efectivos en el futuro, teniendo en cuenta las sugerencias de cada una de las persona participantes.

4.4. RESISTENCIA DE MATERIALES Y LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES.

Universidad

La Resistencia de Materiales es indiscutiblemente una de las materias mas importantes tanto en el ciclo académico como en el ciclo profesional, esta materia al darnos la información detallada de los materiales contando con un laboratorio aunque

un poco viejo, pero muy útil para nuestro aprendizaje, dentro de los ensayos realizados en el laboratorio, el acero y el concreto son el tema en estudio del mismo, otros temas a analizar tenemos:

- ✓ Ensayo de Compresión en materiales
- ✓ Determinación de la Resistencia a la Compresión del concreto
- ✓ Ensayo de torsión para los metales
- ✓ Ensayo de juntas
- ✓ Análisis y presentación de informes técnicos.

El cambio que ira a realizar la Escuela de Ingeniería Civil al instalarse en el Centro de Caracterización de materiales de Construcción, favorece altamente a sus estudiantes debido a algunos cambios a realizar en los laboratorios del mismo.

Practica Empresarial

En el Tránsito del primer mes de ejecución de actividades por parte del contratista en obra se realizaron pruebas de laboratorio por parte del personal de la Universidad Industrial de Santander con el fin de verificar la calidad de los materiales correspondientes a la colocación del concreto de 3000 psi de la placa del segundo piso entre ejes 17-18 y K-L y viga VMI (17-18)-(K-L), los cuales arrojaron resultados satisfactorios de resistencia a la compresión según Norma ICONTEC 673 a los 7 días, 128 días. En el tránsito del segundo mes de ejecución de actividades por parte del contratista de obra se realizaron pruebas de laboratorio para verificación de la calidad del concreto de 3000 psi vaciado en el piso de las graderías en las aulas, la placa en la zona de correspondencia, la placa del mezanine, placa en el segundo piso ejes 17-18/K-L, viga VMI, columnas 21 L-M-N los cuales arrojaron resultados satisfactorios de resistencia a la compresión según Norma ICONTEC 673 a los 7,14 y 28 días.

En el tránsito del tercer mes de ejecución de actividades por parte del contratista en obra se realizaron pruebas de laboratorio para verificación de la calidad del concreto de 3000 psi vaciado en la placa de la zona de correspondencia, en las graderías de las aulas, la placa del mezanine, en las vigas canales, los cuales arrojaron resultados satisfactorios de resistencia a la compresión según Norma ICONTEC 673 a los 7, 14 y 28 días.

Figura 17. Realización de Probetas en Obra



Fuente: Fotografías tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Lo Nuevo

Para esta obra y debido a la cantidad de anclajes incrustados, se solicitó una prueba de resistencia de los anclajes de $\frac{1}{2}$ " realizados en el segundo mes de ejecución de la obra, obteniendo resultados satisfactorios. Al realizar el ensayo con el deformímetro se espera la extracción tipo cono del anclaje junto con el concreto si no se encuentra conforme a las tablas de deformación del material con epoxico, de lo contrario no se produjo la extracción tipo cono, debido al cumplimiento conforme las tablas de diseño, quedando aprobado por parte de la Interventoría.

Figura 18. Realización de Pruebas para anclajes de $\frac{1}{2}$ ".



Fuente: Fotografías tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

4.5. MATERIALES DE CONSTRUCCION

Universidad

El desarrollo de Materiales de Construcción tiene como objetivo obtener conocimientos muy específicos sobre los materiales más comunes utilizados en la construcción, centrándose en los requerimientos del concreto como material estructural en las edificaciones de hormigón. Debido al gran avance que han tenido los materiales en el Campo de la Construcción la Universidad Industrial de Santander creo desde hace varios años el Grupo de Investigación en estructuras y materiales de Construcción, el cual tiene como fin la búsqueda de nuevos materiales y el interés por una mejor utilización de los materiales tradicionales como Director el Ing Ricardo Alfredo Cruz H.

Practica Empresarial

Con el fin de evitar los daños en el material de obra, el contratista tuvo ubicado en la obra una persona con el fin de revisar el ingreso del ladrillo H-15 y ladrillo Terminal. El Inicio de las actividades de mampostería a la vista sufrió un pequeño retraso por la escasez de ladrillo en la región debida a la alta demanda.

Debido a la escasez se estaba entregando ladrillo en no muy buenas condiciones, quedando los muros un poco disparejos en color y cortes irregulares encontrados en los mismos habiéndolo instalado en esas circunstancias por tal motivo se realizo una demolición del muro mas critico y mas visible, debido a esto se solicito realizar un ensayo de compresión al ladrillo cocido - Terminal o ladrillo cara vista según Norma ICONTEC 4205, el cual cumplió con lo solicitado en la misma.

Sin embargo de acuerdo con la visita efectuada conjuntamente con la interventoría a la fábrica de ladrillos y tubos, se pudo constatar que el ladrillo producido y especificado presentaba altas deficiencias en su acabado final, como son los siguientes:

- ✓ Pandeo en las caras longitudinales.
- ✓ Deformación en sus aristas
- ✓ Diferencias de medida en el ancho y largo.
- ✓ Diferencia en su color.

En fábrica se realizó un muestreo sobre el material que estaba destinado a despachar encontrándose el 60% del material con alguna deficiencia. Después de dicho percance se tomaron las medidas necesarias para el manejo del material con el fin de evitar daños del mismo en el transporte

Figura 19. Demolición de muro debido a irregularidades en el ladrillo a la vista.

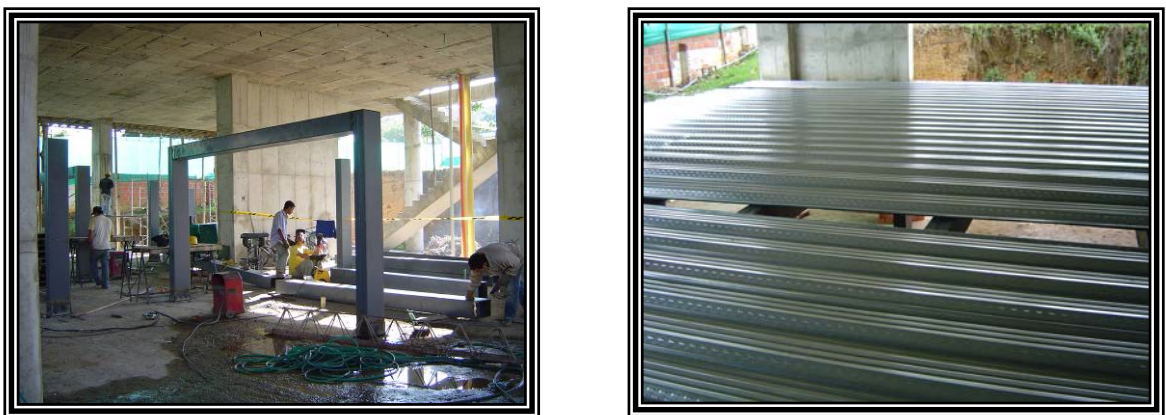


Fuente: Fotografías tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Lo Nuevo

Otro material utilizado en obra fue el Steeldeck para la losa de entrepiso del mezanine entre los pisos 1 y 2 calibre 22, se analizara con mas detalle este sistema constructivo así como su estructura de soporte, en el capítulo 5.

Figura 20. Instalación Steeldeck para losa de entrepiso del mezanine.



Fuente: Fotografías tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

4.6. ESTADISTICA

Universidad

En nuestros días, la estadística se ha convertido en un método efectivo para describir con exactitud los valores de datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, científicos o físicos, y sirve como herramienta para relacionar y analizar dichos datos.

La Estadística es una gran herramienta tanto en la vida académica como en la vida profesional siendo una rama muy amplia de las matemáticas la cual describe el comportamiento de los datos; analizando, estudiando y describiendo la información suministrada por medio de conteos, mediciones o investigación, para ser interpretada cómoda y rápidamente y utilizarla en un fin específico. Los temas a analizar en la estadística descriptiva vista en la Universidad son:

- ✓ Histogramas
- ✓ Probabilidad
- ✓ Confiabilidad
- ✓ Técnicas de Conteo
- ✓ Permutaciones
- ✓ Modelos Probabilísticos (Continuos y Discretos)

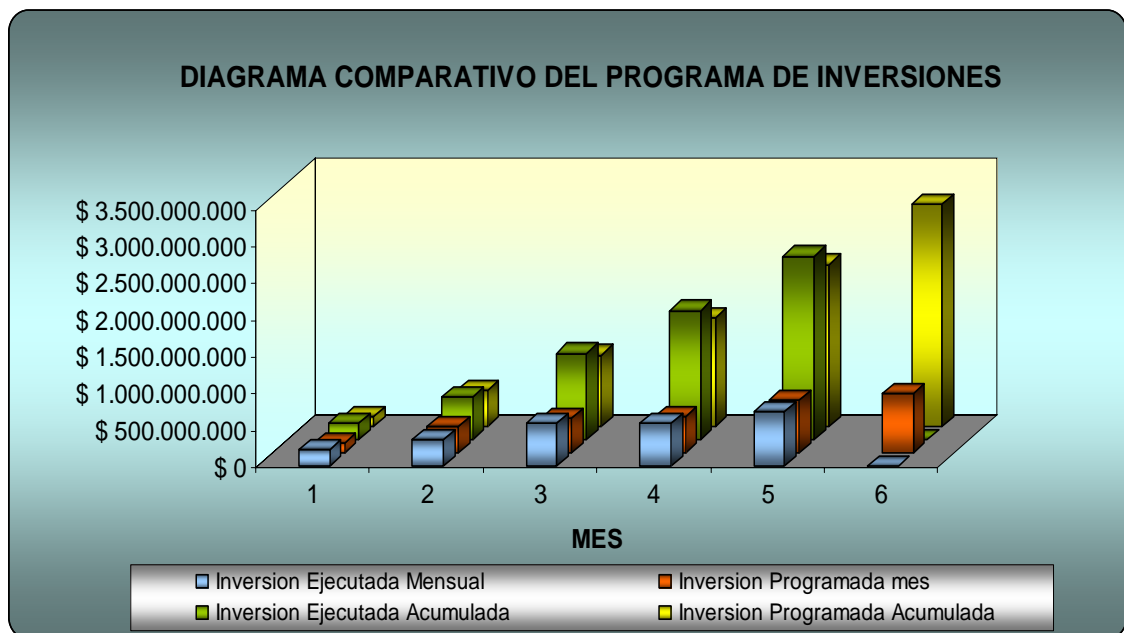
Practica Empresarial

El control en la ejecución de los trabajos de una obra civil, amerita responsabilidad en cada una de las actividades a realizar en el proyecto, es por ello que en el Edificio de Ciencias Humanas la Interventoría al tener la responsabilidad del buen desarrollo técnico, económico y financiero de la obra, realizo un programa de inversiones mensuales con el fin de presentarse a la Dirección de Contratación y proyectos de Inversión, para tal fin se entregaron Controles de Programas de inversión mensuales y su respectivo cumplimiento al programa de inversión con base en datos obtenidos gracias a los valores programados mensuales y valores totales ejecutados de meses anteriores.

Tabla 18. Indicadores de Cumplimiento al Programa de Inversiones en Pesos y %.

PERIODO		2 0 0 5					2 0 0 6
		JUL 11-AGO 10	AGO11-SEP10	SEP11-OCT10	OCT11-NOV10	NOV11-DIC10	DIC11-ENE10
		1	2	3	4	5	6
INVERSIÓN	% PROGRAMADO MES SOBRE VALOR CONTRATO	4,51%	12,25%	15,78%	16,48%	24,21%	26,79%
	VALOR TOTAL PROGRAMADO MES	\$ 135.963.854	\$ 369.503.734	\$ 476.024.958	\$ 497.117.013	\$ 730.322.820	\$ 808.199.222
	% EJECUTADO MES SOBRE VALOR CONTRATO	7,42%	12,33%	19,42%	19,24%	24,47%	
	VALOR TOTAL EJECUTADO MES	\$ 223.815.335	\$ 372.069.551	\$ 585.946.725	\$ 580.389.766	\$ 738.210.193	
	% PROGRAMADO ACUM. SOBRE VALOR CONTRATO	4,51%	16,75%	32,53%	49,01%	73,21%	100,00% (*)
	VALOR TOTAL PROGRAMADO ACUMULADO	\$ 135.963.854	\$ 505.467.588	\$ 981.492.546	\$ 1.478.609.559	\$ 2.208.932.379	\$ 3.017.131.602
	% EJECUTADO ACUM. SOBRE VALOR CONTRATO	7,42%	19,75%	39,17%	58,41%	82,87%	(*)
	VALOR TOTAL EJECUTADO ACUMULADO	\$ 223.815.335	\$ 595.884.887	\$ 1.181.831.611	\$ 1.762.221.377	\$ 2.500.431.562	
% INDICADOR DE CUMPLIMIENTO (EJECUTADO/PROGRAMADO) ACUMULADO	164,61%	117,89%	120,41%	119,18%	113,20%		

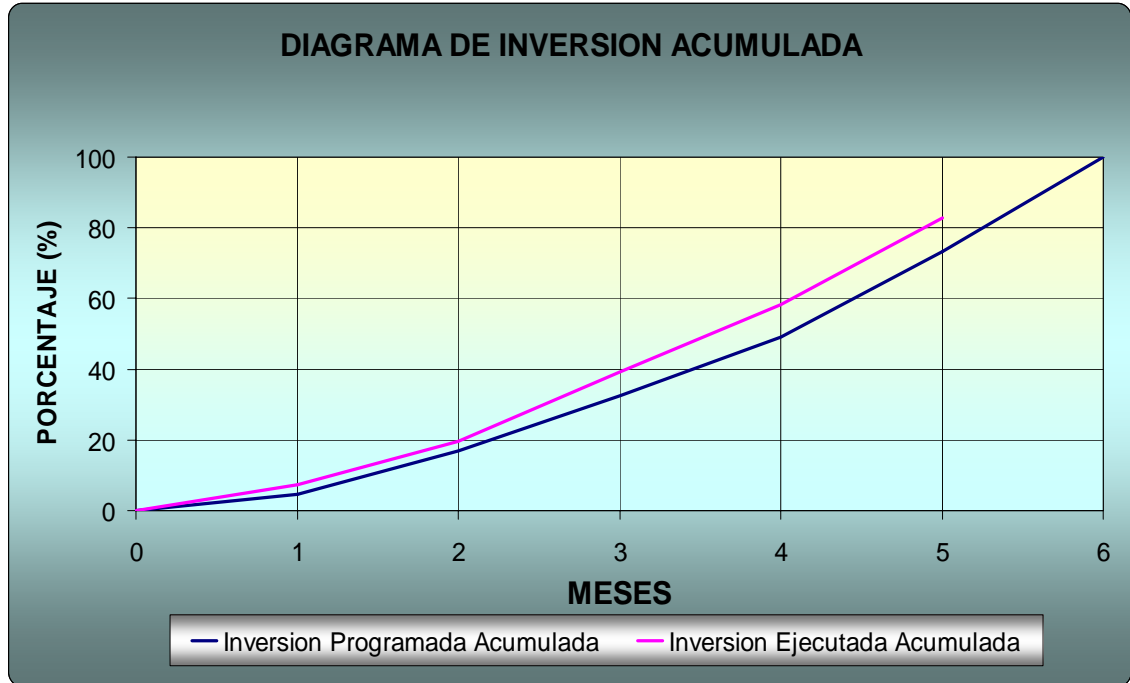
Figura 21. Diagrama Comparativo del Programa de Inversiones ilustrado en Pesos.



La interpretación de gráficos es fundamental en el momento de presentar un informe de obra, ya que de ellos se adquiere la información necesaria para detectar atrasos,

adelantos, y así poder obtener conclusiones a partir de estos, a continuación se ilustrara la Gráfica del Control de Inversiones acumuladas en %.

Figura 22. Diagrama de Inversión Acumulada, ilustrado en (%)



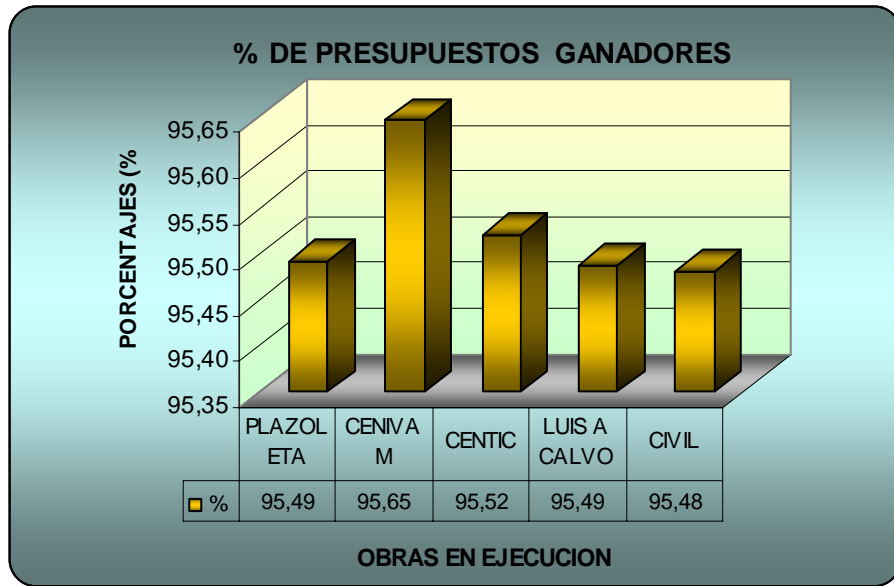
Lo Nuevo

Después de haber participado en las evaluaciones de cada una de las licitaciones, se saco un porcentaje con base a los datos dados del presupuesto oficial entregado por la UIS, con respeto a los presupuestos entregados por cada uno de los ganadores de los proyectos, estos datos oscilan entre 95.48 y 95.65, rango en el cual se adjudicaron los contratos de las respectivas Construcciones.

Tabla 19. Porcentaje de triunfo para las licitaciones adjudicadas en la UIS.

OBRAS	PROPONENTE GANADOR Y PRESUPUESTO DESTINADO	PRESUPUESTO OFICIAL	PORCENTAJES	
PLAZOLETA	CONSORCIO UNIVERSITARIO	1488000000	1558247000	95,49
CENIVAM	CONSORCIO GVMI	1644000000	171883856	95,65
CENTIC	CONSORCIO QUIJIN	2942210711	3080180502	95,52
LUIS A CALVO	VICTOR HUGO JAIME GONZALEZ	466474624	488516488	95,49
CIVIL	CONSORCIO ORSEPE	1618399167	1694999641	95,48

Figura 23. Porcentajes Ganadores para las obras en ejecución de la UIS.



4.7. MUROS ESTRUCTURALES

Universidad

En Colombia la mayor parte de todas las edificaciones que se construyen anualmente están estructuradas con ladrillos de arcilla cocida o de concreto. Sin embargo, pocos programas de estudio universitario incluyen la mampostería en su pensum básico.

Los muros estructurales son elementos de gran rigidez para fuerzas aplicadas en su plano y de baja rigidez y resistencia cuando se aplican fuerzas perpendiculares a su plano. Por tal razón, toda estructura conformada por muros estructurales debe tener componentes en las dos direcciones ortogonales principales de la edificación.

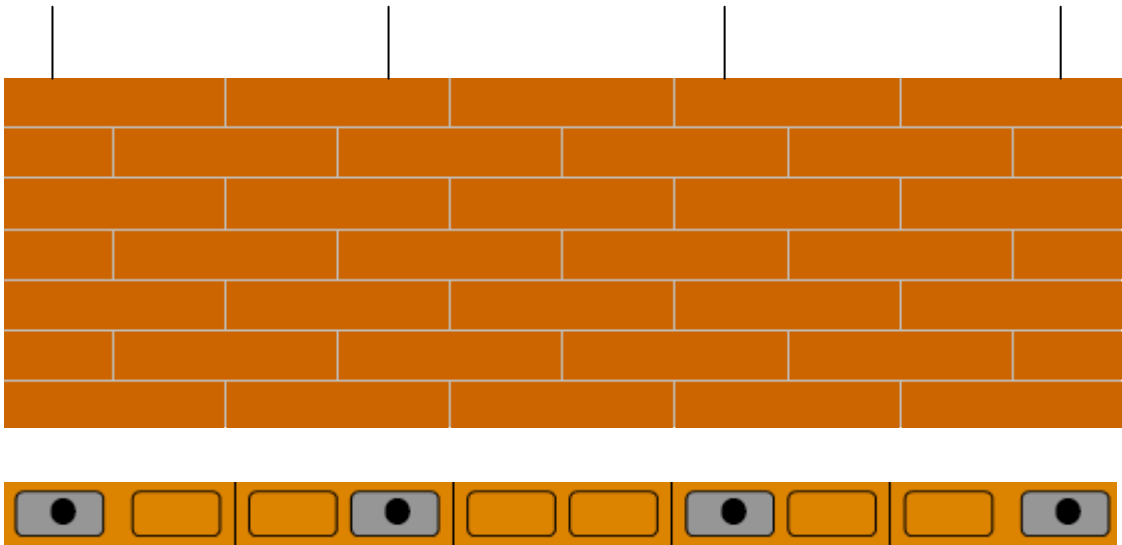
Como contenido de la materia se realizó un estudio detallado a los siguientes temas:

- ✓ Muros de Concreto
- ✓ Muros estructurales robustos
- ✓ Muros de Mampostería Estructural
- ✓ Mampostería Reforzada
- ✓ Mampostería Confinada

Practica Empresarial

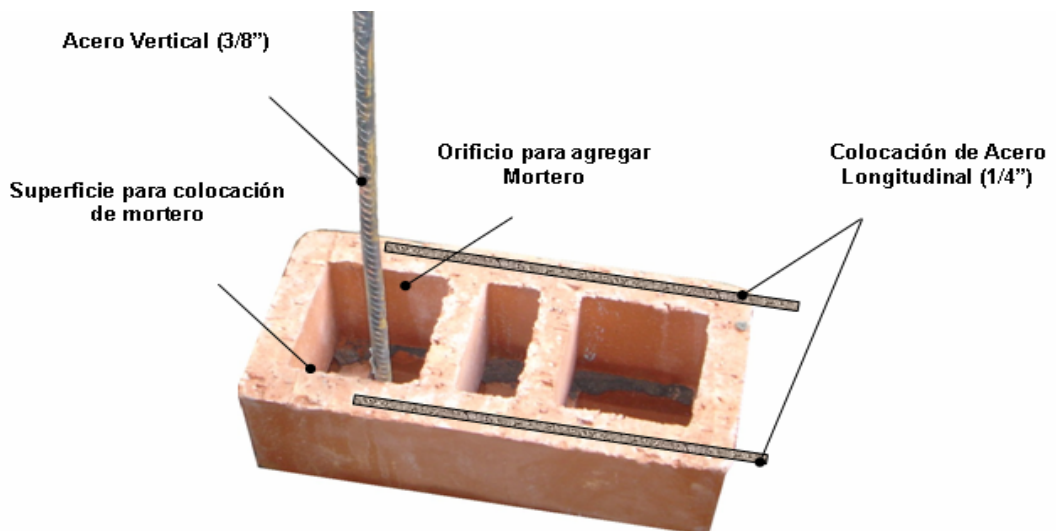
La Mampostería Estructural realizada en el Edificio de Ciencias Humanas se clasifico dentro de la mampostería Estructural como Mampostería Reforzada Parcialmente inyectada, a continuación de dará explicación a este tipo de clasificación:

Figura 24. Mampostería Reforzada Parcialmente Inyectada.



Fuente: Mampostería Reforzada. Ing Jesús Humberto Arango Tobon.

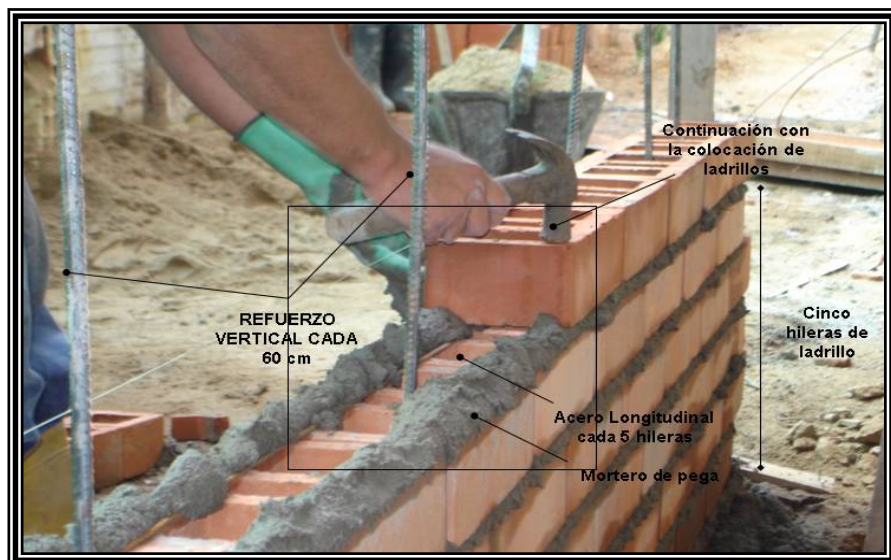
Figura 25. Detalle General de la Mampostería Estructural instalada en el Edificio de Ciencias Humanas



En la Construcción con base en piezas de mampostería de perforación vertical, unidas por medio de mortero, reforzada internamente con barras de acero, se deben tener en cuenta algunos procesos para su instalación, al aclarar en el Volumen II de Especificaciones Técnicas de la Licitación pública No 008 de 2005, que se trata de mampostería parcialmente inyectada se trabaja conforme se especifica en el capítulo I de Mamposterías de dicho Volumen.

Se trabajo durante toda su instalación con los mismos pasos, los cuales se ilustran con una sola imagen representando todo su proceso.

Figura 26. Representación del proceso de instalación de la Mampostería estructural.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Lo Nuevo

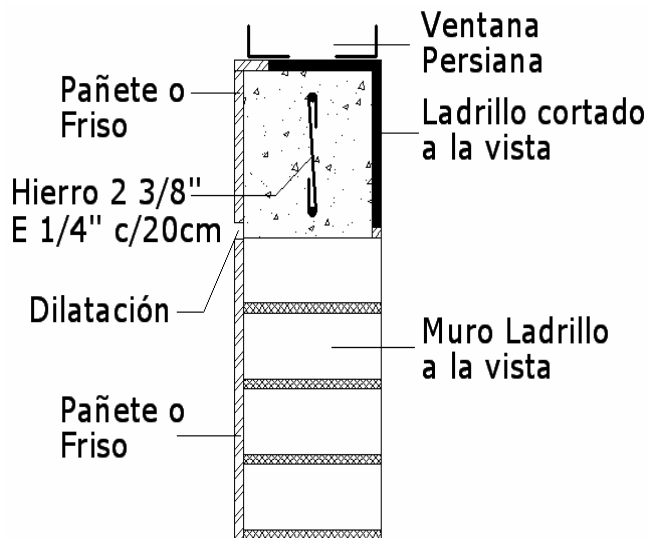
Este tipo de Mampostería estructural no solo fue utilizado para muros a la vista en una y dos caras, también en varios procesos los cuales se describirán a continuación:

- ✓ Remate de Muros en ladrillo a la vista

El ladrillo a la vista de todas las fachadas inicia desde el nivel +0.00m colocando el ladrillo en soga y para su remate va girando 90° con hierro de refuerzo que va de acuerdo a un diseño y cálculo estructural.

Detalle para terminación ladrillo a la vista girado 90°.

Figura 27. Detalle Terminación ladrillo a la vista para Muros Estructurales



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

- ✓ Muros en calado en ladrillo a la vista

Los ladrillos para el calado se sugirieron en gres de dimensiones 18.5 x 18.5, debido a las dimensiones del muro, evitando el corte de chazos, posteriormente no se cumplió con lo estipulado y se construyeron los calados con ladrillo Terminal levantando dos columnas en ladrillo cara vista con el fin de darle un mayor confinamiento al muro.

Figura 28. Detalle de Muros en calado en ladrillo a la vista.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

✓ Torreones en ladrillo a la vista

Los torreones en ladrillo a la vista se anclaron a la placa de entrepiso del sótano con aceros de 3/8, los cuales se instalaron de igual forma que la mampostería a la vista en los pasillos, estos torreones también deben ir anclados a las placas por su parte inferior con el fin de garantizar su función estructural.

Figura 29. Detalle de Torreones en ladrillo a la vista.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

✓ Enchape en mampostería a la vista

Para el enchape en mampostería a la vista se utilizó fachaleta con las mismas dimensiones, color y textura que el ladrillo utilizado para muros, las piezas fueron obtenidas del ladrillo utilizado para los muros.

Figura 30. Detalle de Fachaleta o Enchape en mampostería a la vista.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

✓ Dinteles en ladrillo a la vista

Se utilizó también para dinteles en ladrillo a la vista, el cual fue de suma importancia y mayor cuidado en los acabados de mampostería Cara Vista ya que cualquier irregularidad en estas zonas se hacía visible con la colocación de los marcos metálicos.

Figura 31. Detalle de Dinteles en mampostería a la vista.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

4.8. TEORIA DE ESTRUCTURAS I Y II - HORMIGON ARMADO I Y II

Universidad

Las principales tendencias actuales en la construcción se alejan del trabajo manual y se orientan hacia el montaje en el lugar de la obra de componentes mayores y más

integrados, fabricados en la misma. Otra característica de la construcción moderna relacionada con las mencionadas tendencias es la mayor coordinación de las dimensiones, lo que significa que las edificaciones se diseñan, y los componentes se fabrican en una variedad de módulos estándar, lo que reduce mucho las operaciones de corte y ajuste en obra, debido a estos cambios de la Industria de la Construcción la Universidad da énfasis a métodos de diseño siguiendo las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, decreto 33 de 1998 y Ley 400 de 1997, con el fin de enfrentarnos a dichos cambios en nuestro medio, con la ventaja de la experiencia vivida de nuestros educadores nos permiten afianzar aun mas nuestros conocimientos, algunos temas tratados en estas materias son:

- ✓ Idealización de Estructuras
- ✓ Diseño de Vigas y Columnas como elementos estructurales
- ✓ Columnas Cortas y Esbeltas
- ✓ Calculo de Refuerzos
- ✓ Diseño de Placas Aligeradas
- ✓ Cimentaciones
- ✓ Muros de Concreto
- ✓ Ejecución de Planos

Practica Empresarial

En obra se encontraron construidas dos placas que sobresalen de la estructura en los ejes 18 y 19 en el cuarto piso, teniendo que demoler debido ya que no figuraban en planos arquitectónicos.

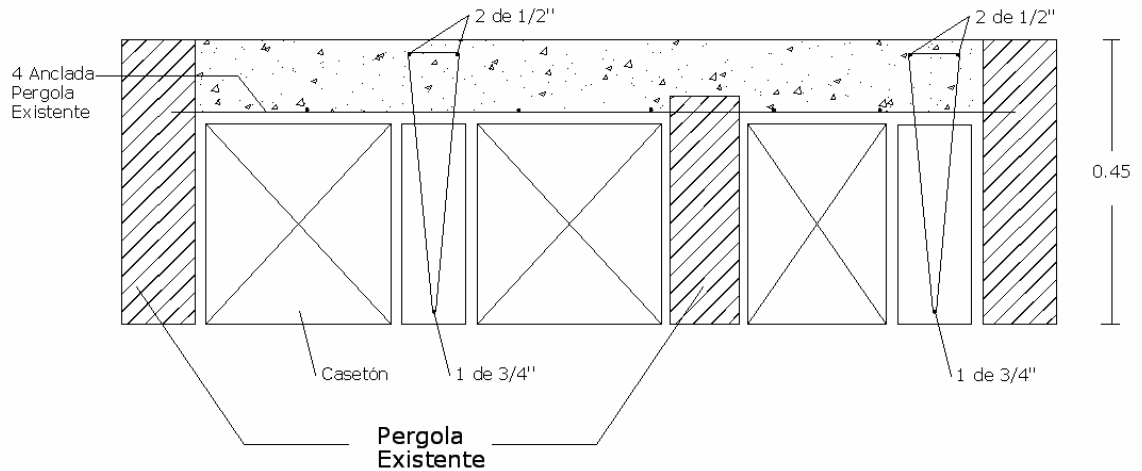
Figura 32. Placas de estructura a demoler.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

En obra se definieron puntos importantes para el transcurso de la misma, un punto importante fue el diseño estructural del entrepiso de la cubierta para las pérgolas del 5º piso entre los ejes 17-18 (K-L), y 19-20 (K-L), el cual quedo como se mostrara a continuación:

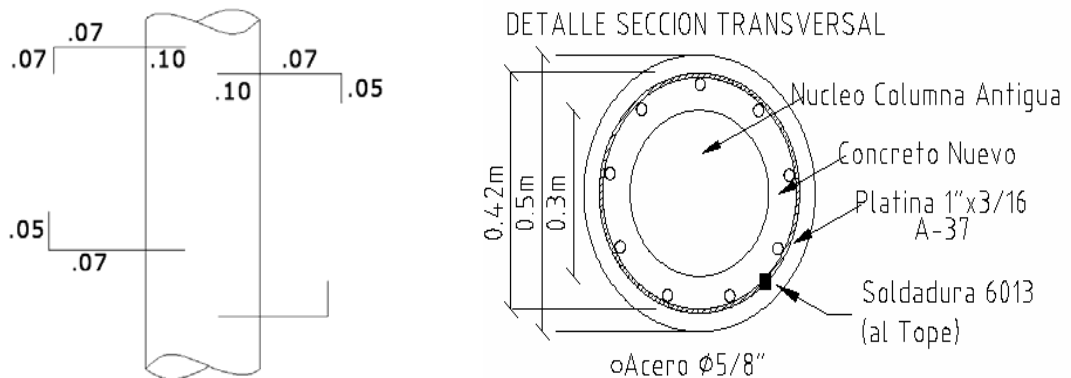
Figura 33. Diseño Estructural para Pérgolas de Cubierta.

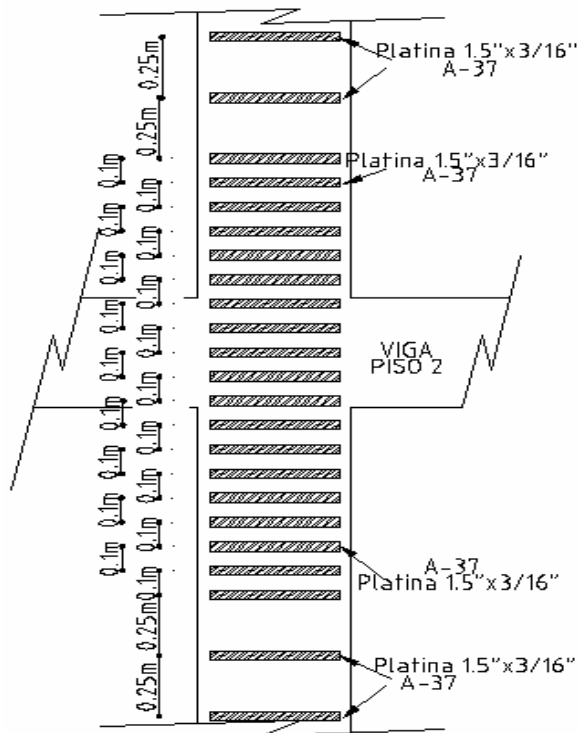


Lo Nuevo

Las columnas Estructurales del sector de la Antigua Nacional de Comercio a las cuales se le realizo recalce, se le colocaron pines de 3/8" cada 20cm en los sitios cercanos al nudo y un pin cada 30cm en el resto de la longitud de la columna, estos pines se anclaron a la columna existente.

Figura 34. Recalce para Columnas en la Antigua Nacional de Comercio.





Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

4.9. ADMINISTRACION INDUSTRIAL

Universidad

La cultura empresarial representa un pilar que sostiene la forma y maneras en que se desempeñan las actividades de los negocios, ésta tiene gran fortaleza ya que su nacimiento se va formando gradualmente a través del transcurso del tiempo, pero a pesar de ello, existen mecanismos que pudieran ayudarnos a modificar aquellos aspectos que requieran variarse y fortalecer los valores positivos que encuadren en la visión y misión del negocio para intentar el éxito de las organizaciones, es por ello que en nuestro círculo social como miembros de una misma empresa donde el capital humano es lo más importante y las decisiones deben tomarse no individualmente sino en equipo con miras al éxito y al buen desempeño de las tareas programadas, fueron la motivaciones claras del proyecto, sin duda alguna los conocimientos adquiridos en la materia me sirvieron en el buen desarrollo de mis actividades las cuales fueron:

- ✓ Cultura Organizacional
- ✓ Organización

- ✓ Dirección
- ✓ Toma de Decisiones
- ✓ Planeación
- ✓ Motivación
- ✓ Comunicación
- ✓ Liderazgo

Cada una de ellas apporto en mi desarrollo como profesional en el campo laboral, gracias a la explicación previa del docente ante cualquier situación a enfrentarnos en la vida profesional.

Practica Empresarial

Las Actividades de socialización dentro de una empresa representan parte importante de su desarrollo, es por eso que se requiere de una coordinación eficaz y eficiente de los recursos con el fin de lograr los objetivos con la máxima productividad, el esfuerzo humano en una obra de tan gran magnitud resulta vital para el buen funcionamiento de la misma, ya que si el elemento humano esta dispuesto a proporcionar su esfuerzo, la organización marchara, en caso contrario se detendrá.

En el Edificio de Ciencias Humanas se pretendió motivar a sus trabajadores realizando eventos esporádicos con el fin de animar al trabajador, también aunque no directamente alegra al trabajador pero si lo anima a realizar sus labores son los recursos materiales entre los cuales comprende el dinero, las instalaciones físicas.

La maquinaria, los muebles, las materias primas, etc., no solo el esfuerzo o la actividad humana quedan comprendidos en este grupo, sino también otros factores que dan diversas modalidades a esa actividad: conocimientos, experiencias, motivación, intereses vocacionales, aptitudes, actitudes, habilidades, potencialidades, salud, etc. Dan vida a un buen desarrollo, estas actividades no solo las que se realizaban con los trabajadores si no por el contrario las actividades realizadas por el personal administrativo de la Obra, espacios donde se compartían momentos agradables con el grupo de trabajo.

Figura 35. Equipo de Trabajo del Edificio de Ciencias Humanas.



Fuente: Fotografía tomada por Carlos Perea

4.10. PUENTES

Universidad

Con el fin de guiar al estudiante acerca del conocimiento de las estructuras la materia de puentes tiene como único objetivo servir de medio para el paso de cargas en una vía, aunque este no es el caso del Edificio de Ciencias Humanas, puente construido para el paso de cargas vivas (estudiantes), la materia presenta alternativas para la selección del diseño y análisis de la estructura en si, aplicando las materias de Teoría de Estructuras, Hormigón Armado y Mecánica de Suelos entre otros, entre los temas analizados en la materia tenemos:

- ✓ Diseño de puentes de losa simplemente apoyados
- ✓ Diseño de losas continuas
- ✓ Diseño de apoyos
- ✓ Infraestructura de un puente

Practica Empresarial

Para la ubicación del puente peatonal se inicio con la demolición de las vigas del costado occidental del Edificio de Ciencias Humanas, en el descanso de la escalera

principal N+1.175 que va hacia el tercer piso N+8.925m de la Antigua Nacional de Comercio.

Figura 36. Demolición de Vigas para paso del Puente Peatonal.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

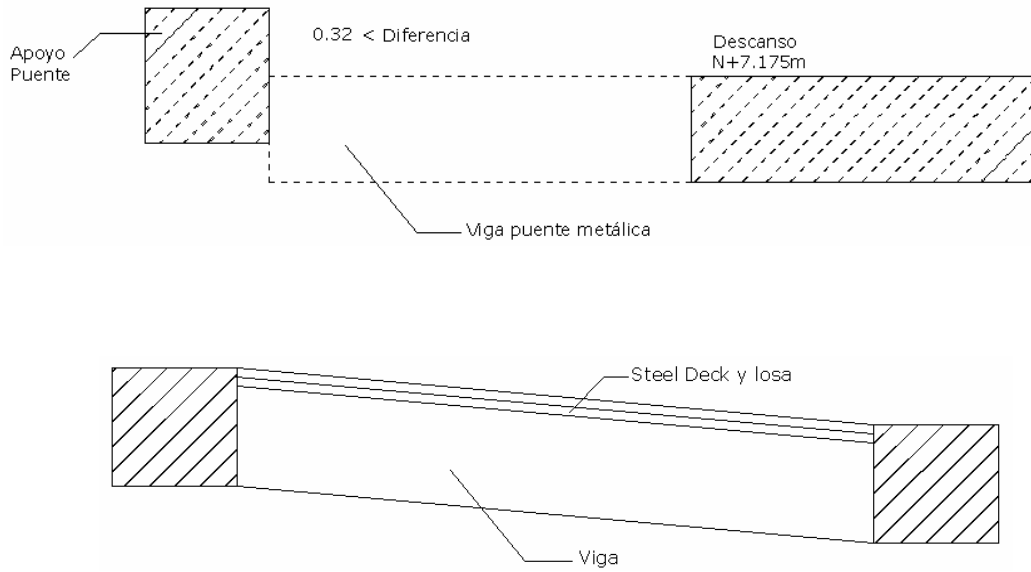
Al instalar las vigas metálicas para el puente comunica N+7.175m con el Hall de las escuelas de Historia, se presenta un desnivel entre las dos placas de 32 cm en sentido occidente – oriente, con una pendiente de aproximadamente el 4%. Por lo tanto se requirió definir de instalación, es decir si se colocaban las vigas rectas con un elemento de soporte (ménsulas) o se instalaban inclinadas siempre y cuando teniendo en cuenta acabados finales.

Figura 37. Vista de Perfil del Puente peatonal que comunica el Edificio de Ciencias con la Antigua Nacional de Comercio.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Figura 38. Diferencias de altura presentadas por las dos estructuras.



Lo Nuevo

Como conocimiento nuevo en la materia, fue la utilización de la lamina de steeldeck para su entepiso, sistema que se explicara con mayor detenimiento en el capítulo 5.

Figura 39. Estructura en Steeldeck del puente peatonal.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

4.11. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

Universidad

La universidad brinda por medio de esta materia, todas las herramientas necesarias para enfrentarnos a cualquier problema a nivel residencial así como para edificios, en dicha materia se tratan temas como:

- ✓ Ubicación de buitrones
- ✓ Sistemas de ventilación
- ✓ Redes Hidráulicas de agua fría
- ✓ Tubería de aguas negras y aguas lluvias
- ✓ Tubería Contra incendio

Practica Empresarial

Inicialmente en obra se presentaron contradicciones entre los planos arquitectónicos y los hidráulicos con respecto a la ubicación de los gabinetes contra incendios en el primer piso así como los del segundo piso en los ejes (11-12) y (13-14), situación que se mantuvo en el 3,4 y 5 piso.

Inicialmente en la obra se encontró las instalaciones hidráulicas, sanitarias y contra incendio en pésimas condiciones, y mal ubicados con respecto a planos definitivos.

Figura 40. Instalaciones Sanitarias en pésimas condiciones al inicio de la Obra.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Con el fin de realizar todos los arreglos a la edificación se cambiaron nuevamente las tuberías de aguas lluvias en la zona del auditorio ya que estas se encontraban en mal estado (cristalizada) por estar recibiendo el sol directamente.

Figura 41. Cambio de Tubería de aguas lluvias en la zona de auditorio.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

Lo Nuevo

En obra se encontraba construido un buitrón el cual recibía la tubería de aguas lluvias y sanitarias, ubicado entre los ejes 18 y 19 y los ejes (M-N), obstruyendo la circulación peatonal de los baños ubicados en este sector en los niveles 1, 2 ,3 ,4 y 5.

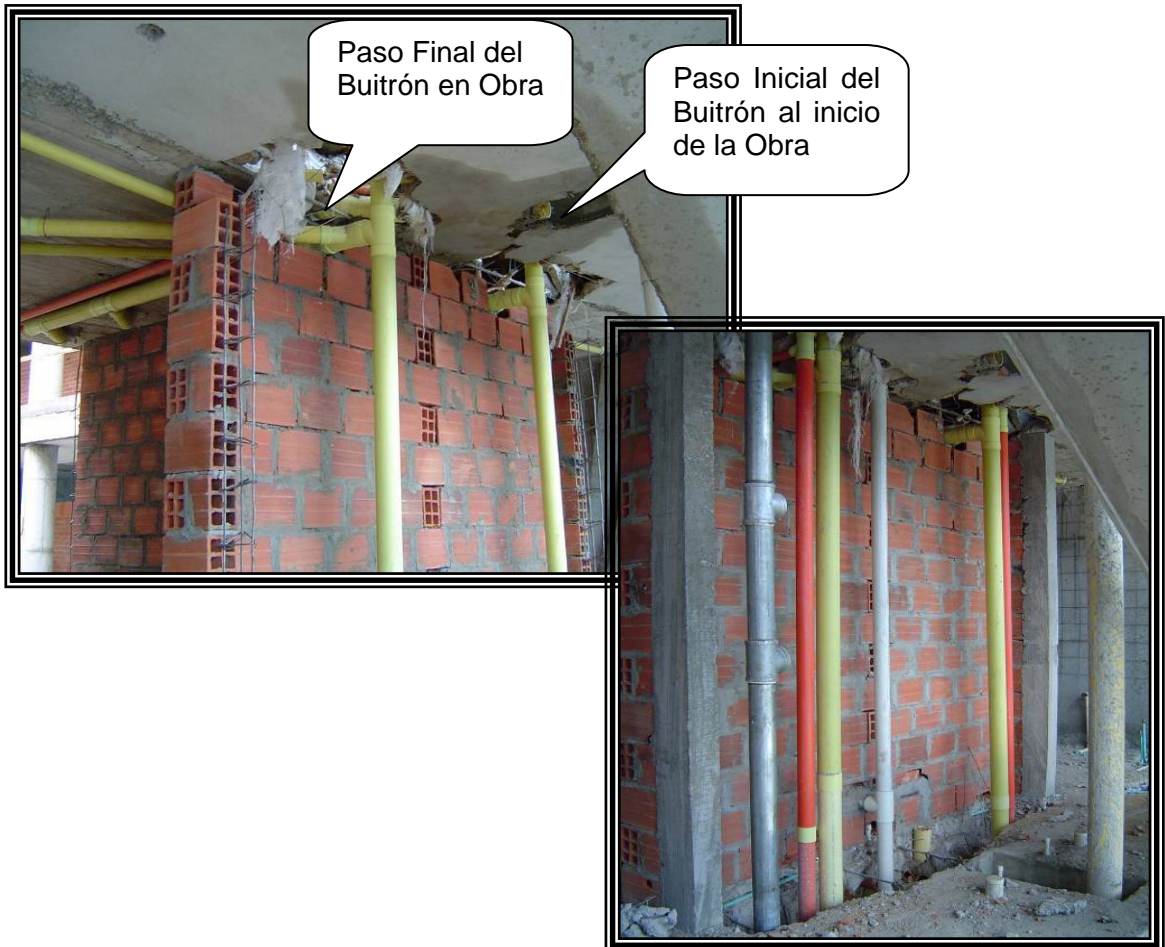
Figura 42. Buitrón mal ubicado al inicio de la obra y nueva perforación realizada para su paso.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Después de realizar el nuevo paso del buitrón se modificaron las instalaciones sanitarias de los baños del Edificio, al mover este buitrón se elimino un baño en cada uno de los pisos, pero finalmente se llego a una buena decisión ya que se arreglo este problema.

Figura 43. Ubicación final del bajante del Buitrón.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

4.12. INGENIERIA SANITARIA I Y II.

Universidad

Diseñar, evaluar y construir sistemas de alcantarillado, son temas, así como el diseño, Construcción, manejo y control de sistemas de abastecimiento de agua de estas

materias, con el fin de ilustrar el contenido de estas se citara a continuación su contenido:

- ✓ Pozos de Inspección
- ✓ Acometidas a Red Principal
- ✓ Alcantarillado Combinado
- ✓ Acometidas Internas a Redes Existentes
- ✓ Ensayos de laboratorio
- ✓ Almacenamiento
- ✓ Diámetro de tubería
- ✓ Bombas

Practica Empresarial

La nueva estación de bombeo se ubico en el piso del sótano junto con los dos pases, también se reubico la montante según la localización de las bombas, el almacenamiento se realizo en dos tanques subterráneos ya construidos uno para el consumo diario y otro para la red contra incendio. Mediante equipo hidroneumático se impulsara el agua para abastecer el edificio. Las redes sanitaria y pluvial son independientes desde el interior del edificio y entregarán a la red de alcantarillado combinado existente de diámetro 1.20 m, que cruza por la calle 9 y a la red existente perteneciente a la UIS.

Figura 44. Bombas instaladas para el Sótano del Edificio de Ciencias Humanas.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Figura 45. Pozo de alcantarillado y entrega de la red de alcantarillado a la calle 9.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

Lo Nuevo

Conjunto de Bombas para recirculación de SAF/RAF y SAC/RAC, principal y reserva, y las redes de suministro y retorno de agua fría y para condensación.

Figura 46. Sistema de Bombas para Aire Acondicionado.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

4.13. ETICA.

Universidad

La Ética es una palabra muy corta de escribir, pero muy larga de definir, en la Enciclopedia Encarta se define como el conjunto de principios o pautas de la conducta humana, a menudo y de forma impropia llamada moral (del latín mores, 'costumbre') y por extensión, el estudio de esos principios a veces llamado filosofía moral, en la materia de ética se vive en cada una de las clases una experiencia diferente al tener tantas historias de la vida cotidiana las cuales nos hacen pensar en nuestros actos.

Practica Empresarial

La ética al no tener ningún tema de ingeniería relacionado, es una de las mas importantes ya que de ella depende la rectitud y transparencia al ejercer la profesión, según Adela Cortina en su libro Ética aplicada y democracia radical habla mucho acerca del respeto que debe tenerse con nuestros semejantes, sean o no personas con la suficiente preparación académica merecen el respeto como seres humanos que son, así que como lo dice Adela en un aparte con ninguna persona se deben realizar practicas humillantes, y a ninguna persona se le debe tratar sin respeto.

4.14. DISEÑO DE ESTRUCTURAS METALICAS

Universidad

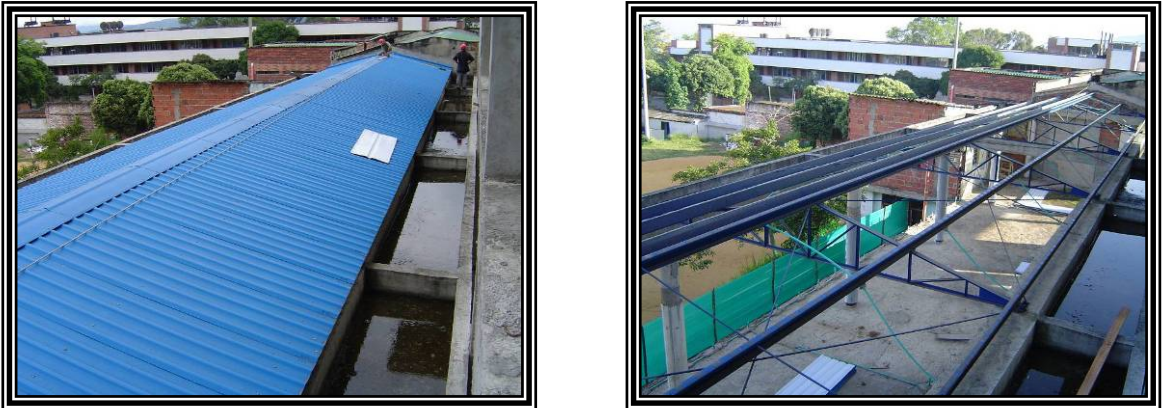
En esta materia se capacita al estudiante con el fin de tener la capacidad de analizar y diseñar elementos bajo los diferentes tipos de cargas, el estudio del acero como elemento primordial, es importante el estudio de esta materia en nuestro pensum teniendo en cuenta la importancia de las estructuras metálicas en las edificaciones. En esta materia los temas a tratar son los siguientes:

- ✓ Análisis del acero
- ✓ Elementos sometidos a tensión y a compresión
- ✓ Uniones, atornilladas y soldadas

Practica Empresarial

Al inicio de la obra se realizo el desmonte de cubierta (teja metálica y cerchas) entre los ejes D-B Y 8-15, en la Antigua Nacional de Comercio, su almacenamiento se realizo en el sótano sobre unas bases de madera con el fin de evitar su deterioro.

Figura 47. Desmonte de Cubierta en Antigua Nacional de Comercio.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

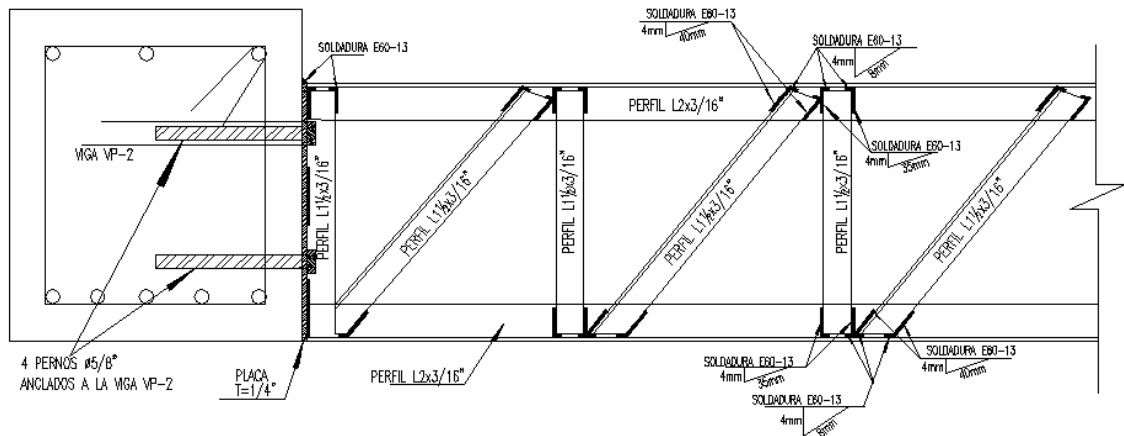
Se instalaron vigas metálicas para el puente peatonal que comunica N+7.175m con el Hall de las Escuelas de Historia.

Figura 48. Instalación de viga metálica del puente peatonal.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Figura 49. Diseño en perfil de la viga metálica del puente peatonal.



Lo Nuevo

Otras aplicaciones de la Estructura Metálica en Obra.

Figura 50. Uniones, soldadas y atornilladas de la Estructura Metálica.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

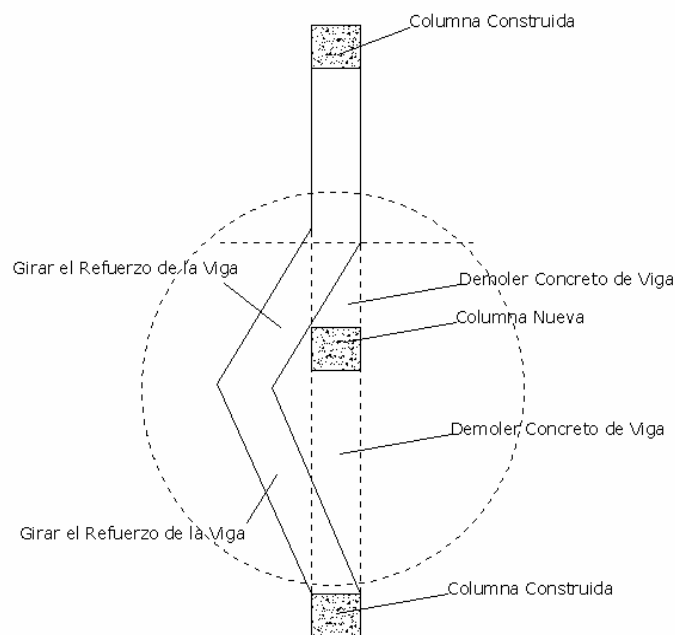
5. LO NUEVO

5.1. ZONA DE CORRESPONDENCIA

Inicialmente se iniciaron las propuestas para la construcción de la zona de correspondencia, independizándola del Edificio de Ciencias Humanas, con el fin de aislar dinámicamente las dos estructuras, para que en el momento de un sismo tuvieran movimientos diferentes.

Se realizó la cimentación de la estructura con ejes diferentes a los del edificio, esta solución de independizar la estructura fue diseñada por el Ing Alvaro Rey Soto, con las siguientes indicaciones por parte del diseñador:

Figura 51. Diseño de la Estructura para la Zona de Correspondencia.



A continuación se realizara un recuento fotográfico ilustrando los pasos a seguir en obra, para realizar el aislamiento de las dos estructuras, en la figura (1), se ilustra la cimentación realizada en el sótano para la estructura, la figura (2), ilustra la perforación en la placa de entrepiso para el pase de las vigas de la estructura.

Figura 52. Construcción de la Zona de Correspondencia.



Figura (1)



Figura (2)

En la figura (3,4 y 5), se ilustra la demolición del concreto de la viga con el fin de girar el refuerzo para el empalme de la columna construida, junto con la fundida de la viga nueva.



Figura (3,4 y 5)

Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

5.2. ANCLAJES

El ítem de anclajes lo constituye la ejecución de las operaciones de perforación, limpieza, relleno y anclaje de varillas de acero las cuales conforman el refuerzo o soporte de los diferentes elementos estructurales de concreto.

Los longitudes de los anclajes vario dependiendo su diámetro, a continuación se dará el comparativo de los mismos:

$$\text{Anclaje } \phi \frac{5}{8} " L = 0.25$$

$$\text{Anclaje } \phi \frac{3}{4} " L = 0.25$$

$$\text{Anclaje } \phi \frac{7}{8} " L = 0.30$$

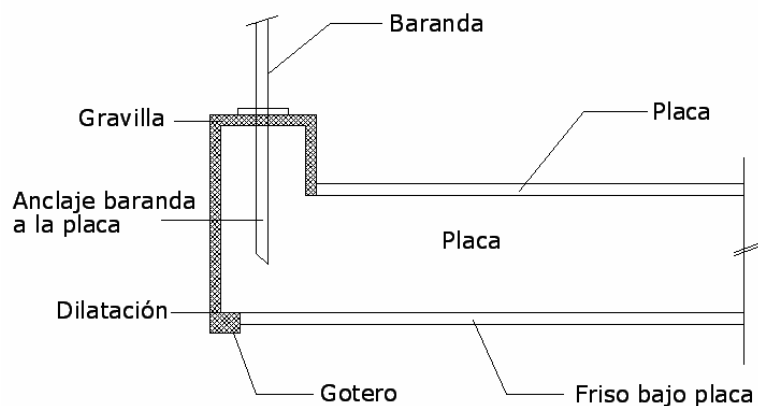
$$\text{Anclaje } \phi 1 " L = 0.30$$

$$\text{Anclaje } \phi \frac{3}{8} " L = 0.10$$

$$\text{Anclaje } \phi \frac{1}{2} " L = 0.20$$

Se empezara a ilustrar la utilización de los anclajes en toda la obra, para iniciar tenemos la construcción de pasamanos metálicos sobre un bordillo en concreto anclado a la placa, su diseño se realizo de la siguiente forma:

Figura 53. Diseño de los Bordillos en concreto anclados a la placa.



Para la pega del concreto endurecido al concreto fresco se utilizo sikadur 32 primer en los sitios de pega de concreto en las zonas antiguas ya que en los planos estructurales no venía indicada la utilización de este producto, a continuaron se especificara más a cerca del producto:

El Sikadur 32 primer es un adhesivo Epoxico de dos componentes, libre de solventes, Que Garantiza una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido.

Sus usos son muy específicos entre los cuales esta:

- ✓ Como puente de adherencia para la pega de concreto fresco a concreto endurecido.
- ✓ Como imprimante de alta adherencia para recubrimientos epóxicos sobre superficies de concreto absorbentes, húmedas o metálicas secas.
- ✓ Como imprimante del **Sikaflex-1a** y **Sikaflex-11FC** en los casos en que lo requieren.
- ✓ Junto con las arenas **Sikadur-500** en la elaboración de morteros epóxicos para anclajes y rellenos. Como capa impermeable y barrera de vapor de agua en los casos que se requiera.

Datos Técnicos:

- ✓ Cumple norma ASTM C-881-90, tipo II, Grado 2, clase B y C.
- ✓ Relación de la mezcla: en peso y en volumen A: B = 2: 1
- ✓ Resistencias mecánicas: (7 días a 21oC)
- ✓ Compresión: a 7 días 490 kg/cm² ASTM D695
- ✓ Módulo de elasticidad: a 7 días 18000 kg/cm²
- ✓ Absorción de agua: a 1 día 0.48% ASTM D 570
- ✓ Adherencia al concreto: aprox. 30kg/cm² hasta la falla del concreto

Sus precauciones son las siguientes:

- ✓ El **Sikadur-32 Primer** contiene endurecedores que son nocivos antes del curado final del producto.
- ✓ El **Sikadur 32 Primer** no reemplaza el uso de conectores en labores de reforzamiento estructural. En caso de requerirse conectores un ingeniero

calculista o el responsable del diseño definirá su número, dimensiones y posición en la estructura.

Figura 54. Aplicación del Sikadur 32 primer para concreto nuevo.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Para el anclaje de los elementos de acero se utilizaron epóxicos de Hilti, con previa prueba de resistencia ante desprendimiento

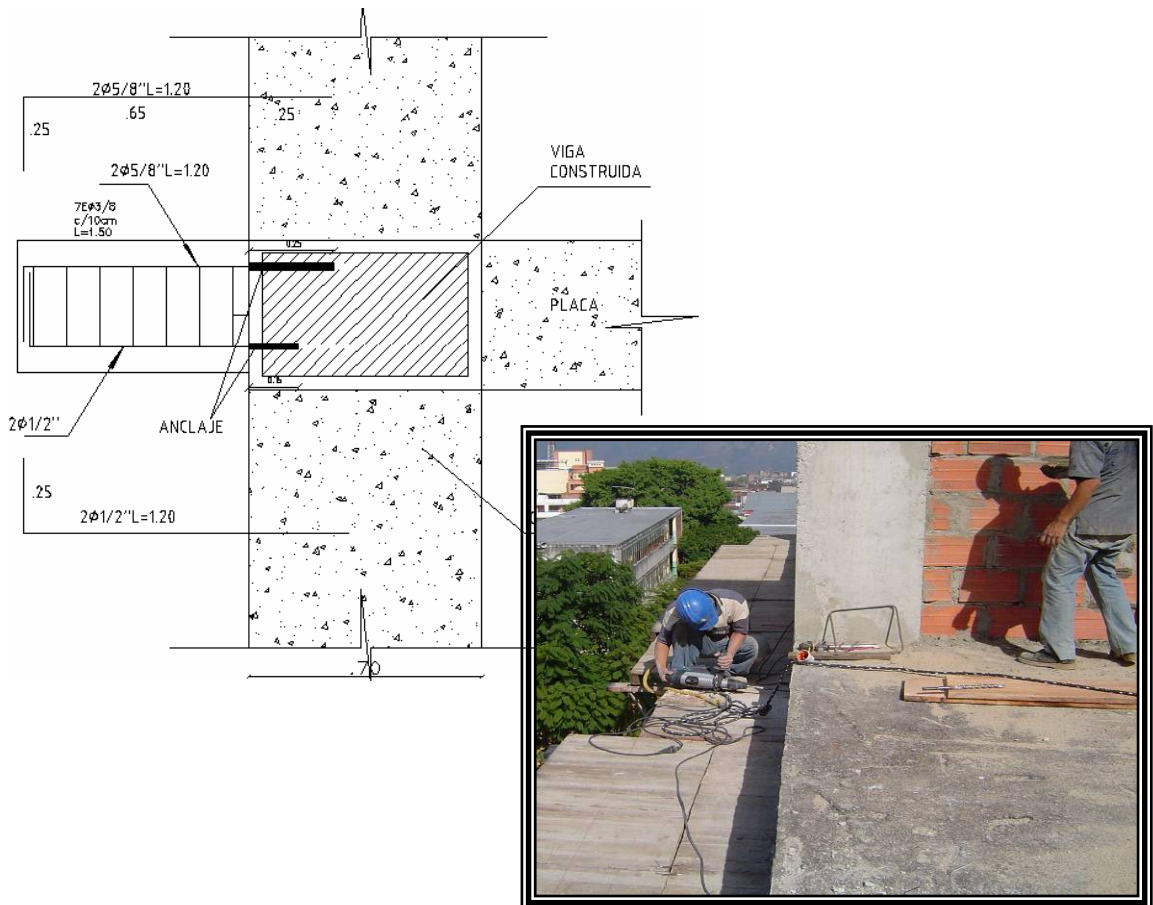
Figura 55. Prueba de anclajes con productos de HILTI



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

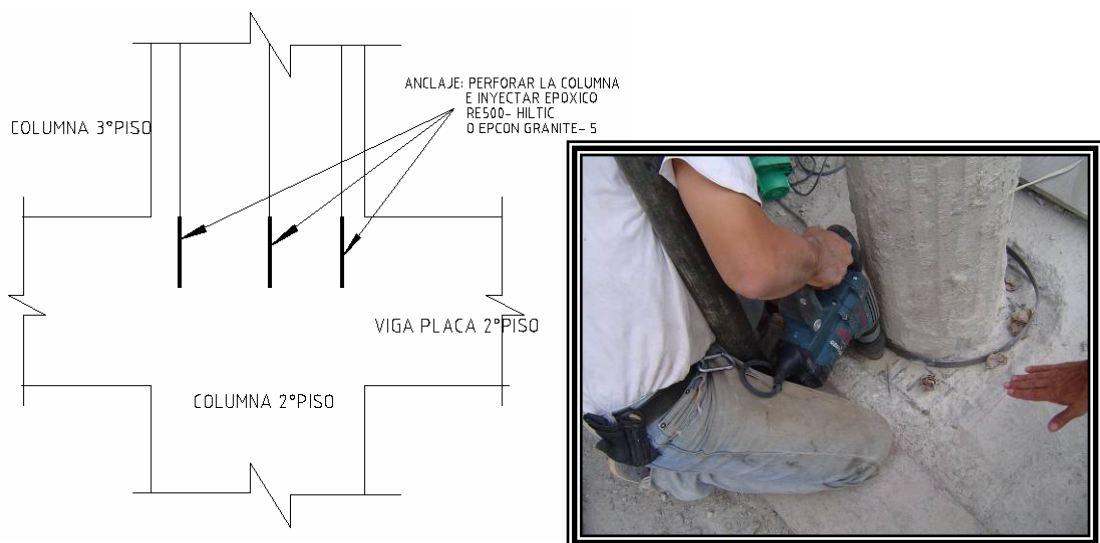
Se presentara un recuento de los anclajes utilizados en obra así como la aplicación de sikadur en los elementos de concreto en el Edificio de Ciencias Humanas de la Universidad Industrial de Santander.

Figura 56. Diseño constructivos para las mensulas y la placa.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Figura 57. Diseño constructivo para el Recalce de columnas.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Otras aplicaciones:

Figura 58. Otras aplicaciones para anclajes.





Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

5.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Las personas que laboran en el edificio de ciencias humanas utilizaron las medidas de seguridad suficientes necesarias para su trabajo, entre los cuales mencionaremos:

Figura 59. Señalización.



Figura 60. Cinturón de Seguridad.



Figura 61. Casco de Seguridad.



Figura 62. Utilización de Guantes.



Figura 63. Uso de Gafas y tapabocas.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

5.4. RECALCE DE VIGAS CANAL EN CUBIERTA

El recalce de las vigas en la cubierta se realizó debido a las grandes cargas que iban a recibir las mismas, por tal motivo se reforzaron colocando anclajes en forma de ganchos, incrustados a las vigas canales existentes cada 20 cm en varilla de $\frac{3}{4}$ ".

Figura 64. Recalce de Vigas Canal en cubierta.

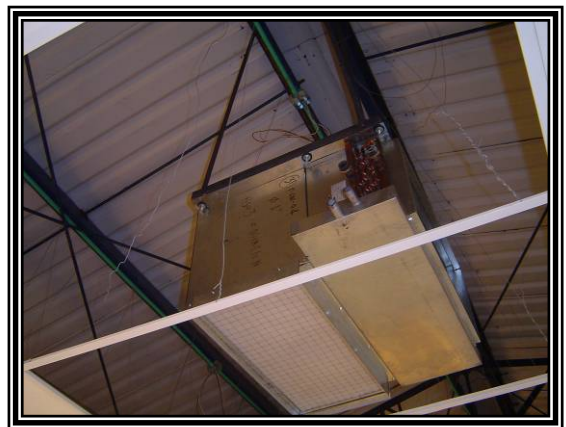


Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

5.5. AIRE ACONDICIONADO

Ciertas áreas de trabajo del Edificio están acondicionadas por un sistema de 150 TR en un enfriador de agua de 2 compresores tipo tornillo, una torre enfriadora para instalación a la intemperie, dos bombas para manejo de agua fría, dos bombas para manejo de agua de condensación, una red de tubería de $\phi 6''$, para agua de condensación en acero, siete unidades manejadoras de agua y treinta y ocho Fran coils, todos con sus sistemas de control y sensores de temperaturas e instalación eléctrica; el agua fría se maneja a 42 °F, para las centrales de manejo de aire y retorno a 52 °F, el agua de condensación fluye al enfriador a 85°F y retorna a la torre a 5°F.

Figura 65. Equipos utilizados en el Aire Acondicionado del Edificio de ciencias Humanas



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

5.6 ENTREPISO EN STEEL DECK 2" CALIBRE 22.

El sistema de steeldeck es un nuevo concepto para el diseño y construcción de losas estructurales en edificaciones, que se implantan en Colombia ante las grandes limitaciones técnicas y constructivas de los sistemas convencionales y debido a la necesidad de contar con sistemas constructivos más eficientes y económicos.

Se compone de una lámina de acero preformada y una losa de concreto vaciada sobre esta, que actúan de manera monolítica y forman una losa compuesta.

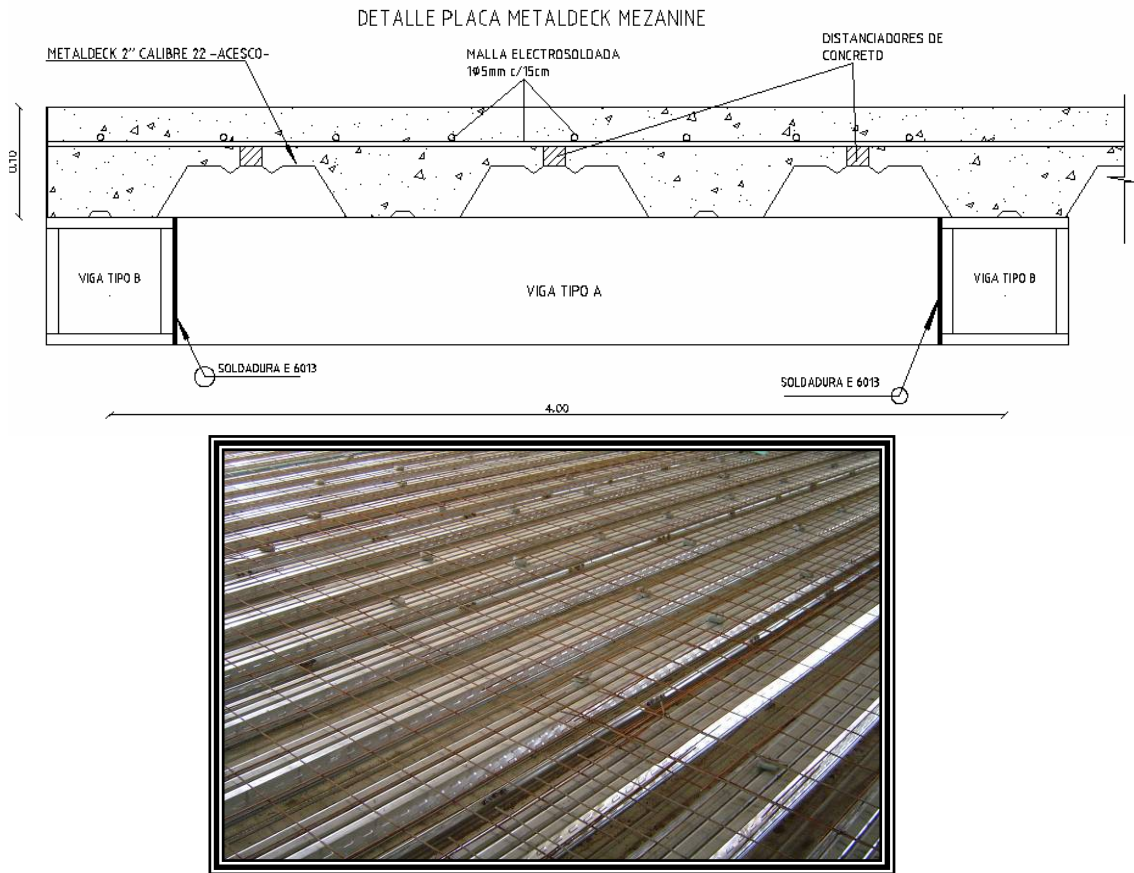
Funciones de la lámina de acero:

La lámina de acero tiene dos funciones principales que son:

- ✓ Durante el proceso constructivo sirve como formaleta permanente o para conformar una plataforma segura de trabajo y elimina la necesidad de armar y remover las formaletas temporales comúnmente utilizadas. Antes del endurecimiento del concreto fresco, la lámina debe soportar su propio peso más el peso propio del concreto fresco y las cargas adicionales de construcción.
- ✓ Como componente estructural definitivo conforma el esfuerzo positivo de la losa. Una vez endurecido el concreto fresco, el concreto y el acero actúan de forma compuesta para resistir las cargas muertas y las cargas vivas sobre impuestas. La interacción se forma a partir de una combinación de adherencia superficial entre el concreto y el acero y por medios mecánicos mediante la restricción impuesta por la forma de la lamina a través de resaltos en la superficie, hendiduras o dispositivos para transferencia de cortantes tales como pernos o alambres transversales uniformemente espaciados.

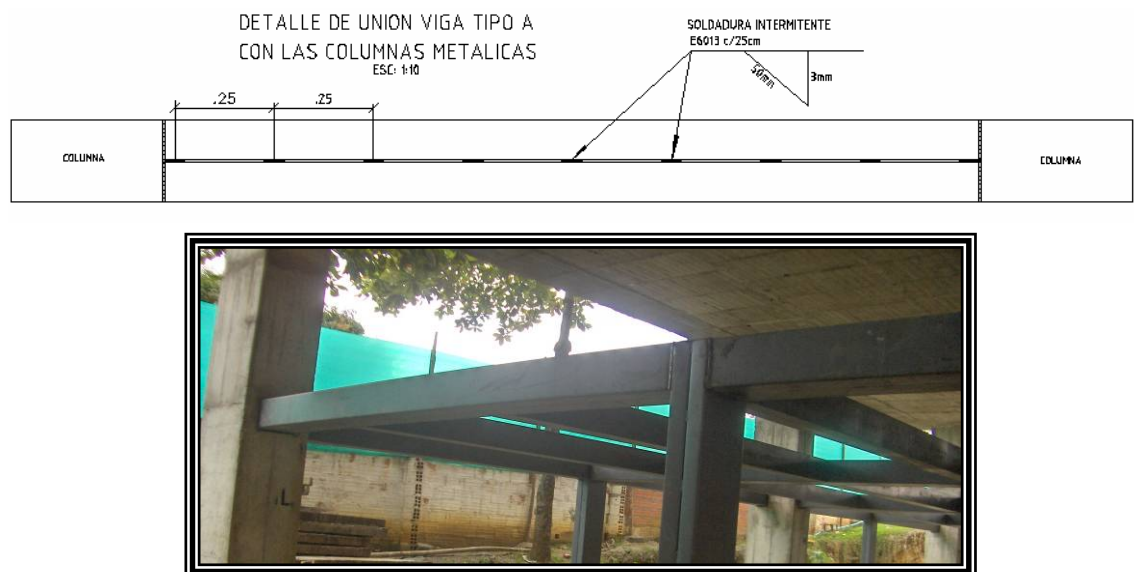
En la obra se utilizó la lámina de steeldeck para el mezanine y la losa de entrepiso del puente peatonal utilizado para comunicar el edificio con la antigua nacional de comercio en la zona del tercer piso de la misma, el mezanine está compuesto por perfiles y placas de acero de 37000 PSI, vigas cajón y platinas de columna como soporte.

Figura 66. Detalle placa steeldeck en mezanine.



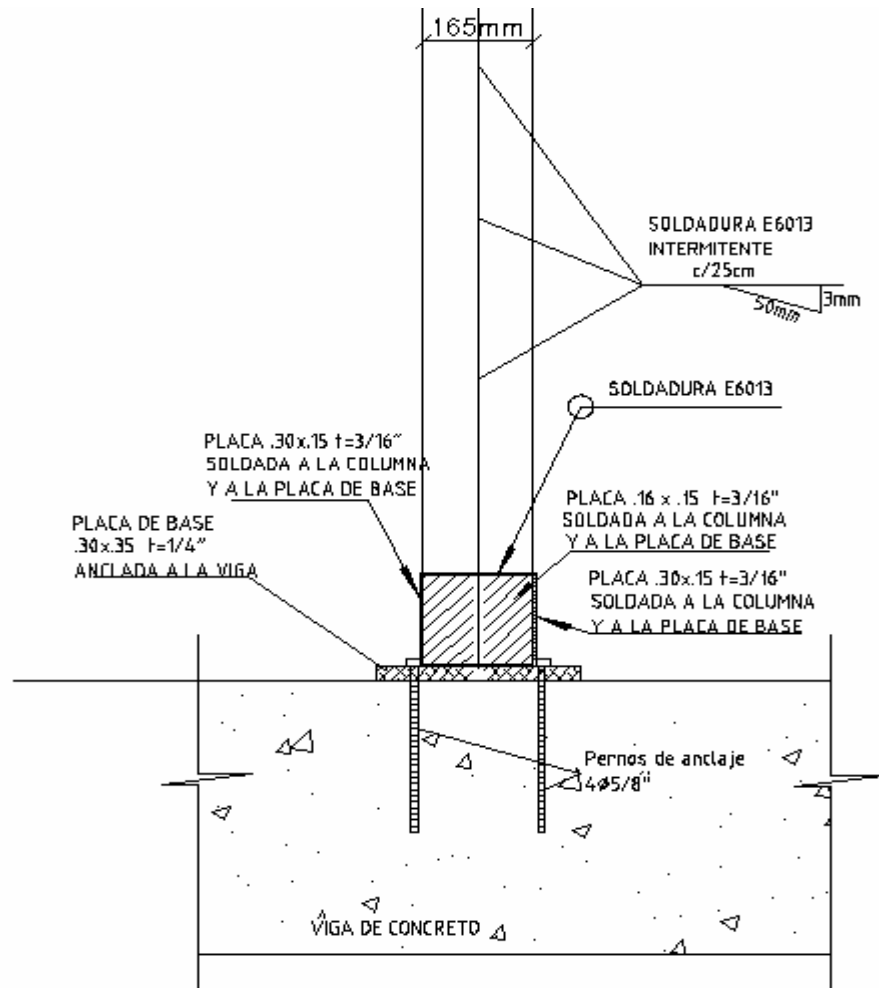
Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

Figura 67. Detalle de unión viga tipo con las columnas metálicas.



Fuente: Fotografías tomadas por Smith Farley Rangel Sanabria

Figura 68. Detalle de columnas metálicas y estructura final para colocación de steel deck.



Fuente: Fotografía tomada por Smith Farley Rangel Sanabria

14	Concreto 3000 psi vigas y ménsulas	100,00	\$ 500.000	\$ 50.000.000	48,41
15	Hidrófugo sobre muros y elementos de concreto a la vista	10.270,00	\$ 4.500	\$ 46.215.000	50,26
16	Piso en bloque de cemento de 40 x 40 para exteriores	1.253,00	\$ 35.000	\$ 43.855.000	52,02
17	Estuco y pintura bajo placa	7.244,00	\$ 6.000	\$ 43.464.000	53,76
18	Acero 60.000 psi refuerzo incluye mallas	18.000,00	\$ 2.350	\$ 42.300.000	55,45
19	Puerta pivotante doble de aluminio y vidrio línea estándar	70,00	\$ 520.000	\$ 36.400.000	56,91
20	Mortero impermeabilizado y manto 3mm para cubierta	1.441,00	\$ 25.000	\$ 36.025.000	58,35
21	Baranda tubo galva. 2" y malla galva. rígida 2"x2" cal.10	400,00	\$ 90.000	\$ 36.000.000	59,79
22	Guardaescoba recto para baldosín de granito	3.152,00	\$ 11.000	\$ 34.672.000	61,18
23	Estuco y pintura muros	6.175,00	\$ 5.500	\$ 33.962.500	62,54
24	Ventana fija de aluminio y vidrio detrás	70,00	\$ 460.000	\$ 32.200.000	63,83
25	Parasoles en dry wall (incluye pintura acrílica)	335,00	\$ 93.200	\$ 31.222.000	65,08
26	tubería HG d=4"	430,00	\$ 72.000	\$ 30.960.000	66,32
27	Gabinete contra incendio	25,00	\$ 1.200.000	\$ 30.000.000	67,52
28	Concreto 3000 psi para columnas	60,00	\$ 500.000	\$ 30.000.000	68,72
29	Alfombra argollada 1,800g/m2	338,00	\$ 85.000	\$ 28.730.000	69,87
30	Descolgados en concreto y ladrillo	710,00	\$ 38.500	\$ 27.335.000	70,97
31	Sanitario de fluxometro BCA con válvula antivandalica	47,00	\$ 580.000	\$ 27.260.000	72,06
32	Entrepiso Steel deck 2" calibre 22, incluye concreto, malla de refuerzo y perfiles	340,00	\$ 80.000	\$ 27.200.000	73,15
33	Enchape mesón en mármol (incluye poceta)	67,00	\$ 400.000	\$ 26.800.000	74,22
34	Base granular compactada e=0,20 m	339,00	\$ 65.000	\$ 22.035.000	75,10
35	Cielo raso en multicell de 5x20 (incluye pintura)	194,00	\$ 109.000	\$ 21.146.000	75,95
36	Enchape en cerámica 20,5x20,5 monocolor	941,00	\$ 22.000	\$ 20.702.000	76,78
37	Viga cajón 245 mm x 3/16" X 211 mm x 3/16"	5.000,00	\$ 4.000	\$ 20.000.000	77,58
38	Enchape en mampostería a la vista (incluye ángulo)	739,00	\$ 24.000	\$ 17.736.000	78,29
39	Ventana acústica en aluminio y vidrio, de corredera, V-2	47,00	\$ 376.000	\$ 17.672.000	79,00
40	División en lámina para baños	203,00	\$ 85.000	\$ 17.255.000	79,69

Fuente: Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión

6.1. MAMPOSTERIA A LA VISTA 1 Y 2 CARAS (INCLUYE REFUERZO), Y HIDROFUGO SOBRE MUROS Y ELEMENTOS DE CONCRETO A LA VISTA. ITEMS 1, 7 Y 15.

Descripción General

Según el tipo de mampostería estructural y según el tipo de refuerzo, las unidades pueden ser de perforación vertical, de perforación horizontal o sólida, de acuerdo con la posición normal de la pieza en el muro. Los ladrillos utilizados en la mampostería son unidades de arcilla cocida con perforaciones menores al 25% del volumen de la pieza, tienen diferentes formas según su clasificación.

En el Edificio de Ciencias Humanas se realizó la Mampostería reforzada parcialmente inyectada, con características especiales como fueron: Confinamiento con hormigón

reforzado, sus elementos de confinamiento fueron vaciados después de la construcción de la mampostería, se trabajaron muros continuos desde la cimentación entre otras utilidades del mismo.

Análisis de procesos



1. REPLANTEO

- ✓ Equipos: Cimbra, metro y escuadra.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



2. COLOCACION ANCLAJE VERTICAL (3/8") CADA 60 CM.

- ✓ Materiales: Epoxico y Acero de Refuerzo.
- ✓ Equipos: Taladro, compresor y metro.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1x 1)



3. MORTERO DE NIVELACION Y COLOCACION DE LADRILLO

- ✓ Materiales: Mortero de Pega y ladrillo.
- ✓ Equipos: palustre, batea, balde, pala, regla y hilo.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. COLOCACION ANCLAJE HORIZONTAL (1/4") CADA 5 HILADAS.

- ✓ Materiales: Acero de Refuerzo y mortero
- ✓ Equipos: Palustre, batea, balde y pala.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



5. TERMINACION DE MURO (H: 1,82m)

- ✓ Materiales: Mortero de Pega, ladrillo y Acero de Refuerzo.
- ✓ Equipos: palustre, batea, balde, pala, regla y hilo.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



6. LAVADO CON AGUA A ALTA PRESION AL MURO

- ✓ Materiales: Acido muriático, Agua y jabón
- ✓ Equipos: Equipo de presión, Cepillos y manguera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (0 x 1)



7 APLICACIÓN DEL HIDROFUGO SOBRE LOS MUROS "LIMPIEZA"

- ✓ Materiales: Hidrófugo.
- ✓ Equipos: Equipo de presión.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)

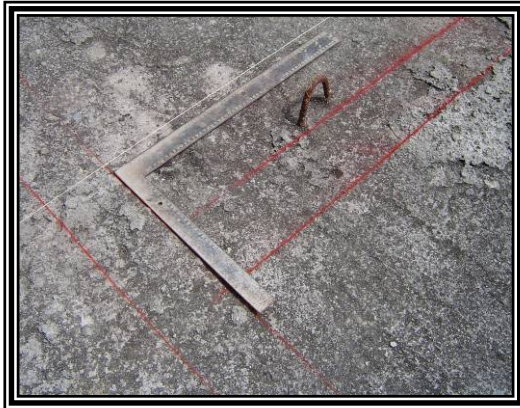
6.2. MAMPOSTERIA EN LADRILLO H-15, ITEM 6.

Descripción General

Mampostería en ladrillo H-15 para muros divisorios, estos soportan su propio peso y sirven además para darle rigidez a los de carga. Para que no se volteen estos muros,

deben estar adheridos a la estructura (losa, techo o muros cargueros), con mortero de pega en los bordes de contacto y deben tener un grueso mínimo de 10 cms. Las longitudes totales de muros colocar preferiblemente en la periferia de la edificación para conformar el cajón.

Análisis de procesos



1. REPLANTEO

- ✓ Equipos: Cimbra, metro y escuadra.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



2. MORTERO DE NIVELACION

- ✓ Materiales: Mortero de Pega.
- ✓ Equipos: palustre, batea, balde, pala, regla y hilo.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



3. COLOCACION DE LADRILLO

- ✓ Materiales: Mortero de Pega y ladrillo.
- ✓ Equipos: palustre, batea, balde, pala, elevador, plomada y nivel.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. TERMINACION DE MURO

- ✓ Materiales: Mortero de Pega, y ladrillo.
- ✓ Equipos: palustre, batea, balde, pala, regla, plomada y nivel.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)

6.3. FRISO LISO MURO INTERIOR Y FRISO BAJO PLACA, ITEMS 9 Y 12.

Descripción General

El friso es un revestimiento en muros y placas con una o varias capas de mezcla de arena lavada fina y cemento, llamada mortero, y cuyo fin es el de emparejar la superficie que va a recibir un tipo de acabado tal como pinturas, forros etc.; dándole así mayor resistencia y estabilidad a los muros. En el Edificio de Ciencias se realizó un friso Liso el cual se hace para obtener una superficie lisa y pareja.

El mortero se preparo en seco y luego en la batea se le adiciono el agua. Una vez humedecido, se gasto en un tiempo máximo de 45 minutos a una hora, con el fin de no pierda propiedades. La arena utilizada para friso fue de grano fino (delgada), lavada y libre de arcillas y materiales extraños. El cemento utilizado para revoque es tipo "Pórtland" el cual no debe ser almacenado en obra por más de 45 días y colocado sobre estibas para evitar el contacto con la humedad del piso y las paredes. El agua para morteros debe ser limpia, evitando utilizar agua de caños o que tengan contenidos de lodos. El mortero se preparo en una proporción cemento-arena de 1:3 con un espesor mínimo de 1 cm, hasta aproximadamente 10 cm en placas y muros pantalla.

Análisis de Procesos



1. TOMA DE PUNTOS PARA NIVELACION DE FRISO.

- ✓ Materiales: Mezcla para friso.
- ✓ Equipos: Regla metálica, llana de madera, palustre, palin y batea.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



2. HUMEDECER EL MURO

- ✓ Materiales: Agua.
- ✓ Equipos: Manguera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (0 x 1)



3. APLICACIÓN DE LA PRIMERA CAPA CON MEZCLA AGUADA.

- ✓ Materiales: Mezcla para friso aguada.
- ✓ Equipos: Palin y batea.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



4. APLICACIÓN MEZCLA HUMEDA PARA NIVELACION

- ✓ Materiales: Mezcla para friso húmeda.
- ✓ Equipos: Palin, palustre, batea, regla metálica y escuadra.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



5. HUMEDECIDO DE FRISO PARA PULIMENTO FINAL

- ✓ Materiales: Agua.
- ✓ Equipos: Manguera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (0 x 1)



6. PULIMENTO CON LLANA DE MADERA.

- ✓ Materiales: Mezcla para friso.
- ✓ Equipos: Llana de madera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)

6.4 ESTUCO Y PINTURA EN MURO LISO Y BAJO PLACA, ITEM 23.

Descripción General

En el estuco se empareja y pule las superficies frisadas, con el fin de presentar propiedades adecuadas para recibir la pintura; especialmente cuando se requiere textura fina como fue el caso del Edificio de Ciencias Humanas. Sus componentes son

el Caolín, Yeso y Cemento, en una proporción (4:2:1/2) respectivamente. A su vez la pintura es un material de apariencia líquida, que al aplicarse a un objeto se adhiere a él, se endurece y forma una capa sólida que cumple las funciones de protección y embellecimiento para las cuales fue fabricada, con base a esta información se realiza un proceso detallado para mejor entendimiento.

Análisis de Procesos



1. PREPARACION ESTUCO.

- ✓ Materiales: Yeso, caolín y cemento.
- ✓ Equipos: Llanas metálicas y espátulas.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



2. RESANE DE FRISO.

- ✓ Materiales: Cinta para enmascarar y estuco.
- ✓ Equipos: Espátula y llana metálica.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



3. APLICACION DE ESTUCO.

- ✓ Materiales: Estuco.
- ✓ Equipos: Llanas metálicas, espátula, guante plástico, balde y agua.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



4. BASE DE PINTURA

- ✓ Materiales: Pintura Tipo I.
- ✓ Equipos: Rodillo de felpa y lija.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



5. RESANES ADICIONALES

- ✓ Materiales: Estuco.
- ✓ Equipos: Lija y espátula.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



6. PINTURA DE TERMINACION.

- ✓ Materiales: Pintura de terminación.
- ✓ Equipos: Equipo de felpa y brocha de cerdas.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)

6.5 CUBIERTA EN TEJA ALUZINC TIPO SÁNDWICH DECK, ITEM 3.

Descripción General

Las tejas Tipo Sándwich deck, son tejas curvas sin traslapos, en calibre 18 de aluzinc pintadas de azul por encima y blancas por debajo según requerimientos de la Universidad Industrial de Santander, con lamina aislante termo acústica en fibra de vidrio de 30 mm de espesor, aglutinadas entre si con resina termoestable, inorgánico, biológicamente inerte, no absorbente de humedad ni que ayude al desarrollo de hongos.

Análisis de procesos



1. CURVATURA DE TEJA TIPO SANDWICH

- ✓ Materiales: Lamina tipo Sándwich.
- ✓ Equipos: Maquina dobladora.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



2. UBICACION EN EL SITIO DE MONTAJE.

- ✓ Materiales: Lamina tipo Sándwich.
- ✓ Equipos: Elevador y lazos.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 2)



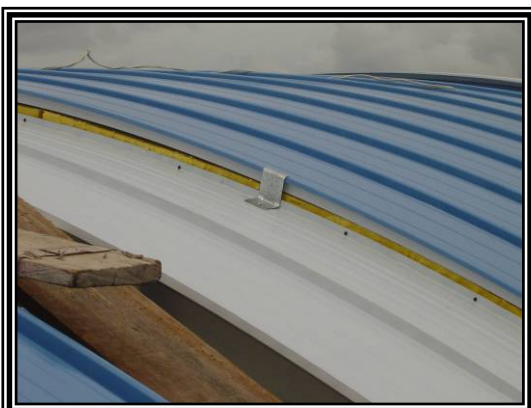
3. COLOCACION LAMINA INFERIOR

- ✓ Materiales: Lamina doblada tipo Sándwich.
- ✓ Equipos: Pinzas y andamios.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. COLOCACION LAMINA DE FIBRA DE VIDRIO

- ✓ Materiales: Lamina fibra de vidrio.
- ✓ Equipos: Andamios, pinzas y tenazas.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



5. COLOCACION LÁMINA SUPERIOR

- ✓ Materiales: Lamina doblada tipo Sándwich.
- ✓ Equipos: Tenazas, pinzas y andamios.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



6. TERMINACION DE MONTAJE LAMINA TIPO SANDWICH.

- ✓ Materiales: Lamina de fibra de vidrio y flanches.
- ✓ Equipos: Tenazas, pinzas.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)

6.6 MORTERO ENDURECIDO PARA AULAS, ITEM 13.

Descripción General

El mortero endurecido para aulas debe tener una resistencia a la compresión de 280 Kg/cm², con un asentamiento no mayor de 10 centímetros, su dosificación en volumen es de (3:1), de muy buena calidad y la aplicación del endurecedor superficial de piso tipo Sika en dosificación mínimo de 7 Kg/cm² después de su aplicación se pasara maquina de pulir siete días después del curado, con piedra fina mínimo numero 120 con el fin de obtener una superficie libre de protuberancias.

Análisis de Procesos



1. LIMPIEZA DE LA ZONA DE APLICACIÓN DEL MORTERO.

- ✓ Equipos: Barra, cincel, pala y carretilla.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (0 x 1)



2. MORTERO DE NIVELACION COMO GUIA PARA LAS DILATACIONES.

- ✓ Materiales: Mortero de pega y dilatadores.
- ✓ Equipos: Pala, balde, palustre, escuadra y nivel.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



3. INSTALACION TOTAL DE LAS DILATACIONES PARA SALON.

- ✓ Materiales: Mortero de pega y dilatadores.
- ✓ Equipos: Pala, balde, palustre, escuadra y nivel.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. VACIADO DE MORTERO POR EL SISTEMA DE "AJEDREZ".

- ✓ Materiales: Mortero de piso.
- ✓ Equipos: Pala, balde, palustre, escuadra, nivel y llana de madera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



5. APLICACIÓN ENDURECEDOR TIPO SIKA PARA PISOS.

- ✓ Materiales: Endurecedor Tipo Sika.
- ✓ Equipos: Llana de madera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



6. TERMINACION DE PISO

- ✓ Materiales: Mortero de piso, dilatadores, mortero de pega y endurecedor tipo Sika.
- ✓ Equipos: Pala, balde, palustre, escuadra, nivel y llana de madera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



7. PULIMENTO DE PISO.

- ✓ Equipos: Maquina Pulidora, escoba.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)

6.7 ENTREPISO STEEL DECK 2" CALIBRE 22, INCLUYE CONCRETO, MALLA DE REFUERZO Y PERFILES, ITEM 32.

Descripción General

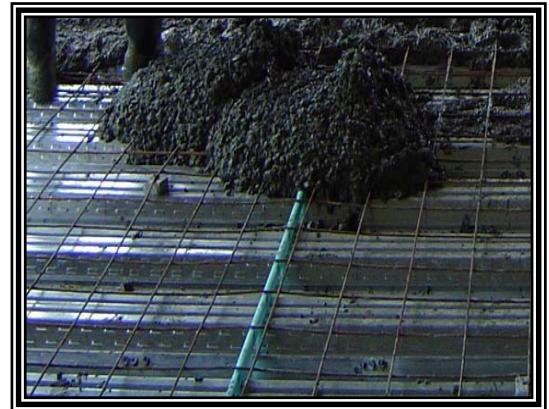
El sistema Steeldeck hace parte de un sistema de losas de entrepiso y de cubierta que incorpora laminas de acero formadas en frío y una losa de concreto reforzada vaciada sobre dichas laminas y que actúan de manera monolítica conformando una sección compuesta. Las láminas de acero tienen dos funciones principales: servir de formaleta para el vaciado de losa de concreto y actuar como refuerzo positivo de la losa una vez el concreto haya fraguado.

Análisis de Procesos



1. COLOCACION LAMINAS STEEL DECK.

- ✓ Materiales: Laminas Steel Deck.
- ✓ Equipos: Párales.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



2. INSTALACIÓN DE LA TUBERIA ELECTRICA.

- ✓ Materiales: Tubos, cables, soldadura y accesorios.
- ✓ Equipos: Pinzas, metro, segueta.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



3. COLOCACION MALLA ELECTROSOLDADA

- ✓ Materiales: Malla Electrosoldada.
- ✓ Equipos: Segueta.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. COLOCACION PANELAS PARA AISLAMIENTO CON LÁMINA.

- ✓ Materiales: Panelitas de Concreto y alambre.
- ✓ Equipos: Bichiroco.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



5. FUNDIDA DE LOSA.

- ✓ Materiales: Concreto Reforzado de 3000 psi.
- ✓ Equipos: Pala, Carretilla, Llana de madera, palustre y Vibrador.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 2)



6. CURADO DE LOSA.

- ✓ Materiales: Agua.
- ✓ Equipos: Manguera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (0 x 1)

6.8. PLACA DE CONCRETO ALIGERADA DE 3000 PSI, ITEM 8.

Descripción General

La placa de entrepiso, es una estructura que separa horizontalmente un nivel o piso de otro; en el Edificio se utilizó para cubrir unos salones del quinto las cuales se encontraban cubiertas por unas pérgolas, para la ampliación de la antigua Nacional de Comercio y en el primer piso. La estructura se construyó con hormigón aligerado con casetón de madera, colocando en los intermedios de los nervios estructurales, casetones de madera con el fin de reducir el peso de la estructura, y el acero en barras concentrado en puntos llamados nervios.

Análisis de Procesos



1. FORMALETEADO CON PARELES CERCHAS Y TABLEROS.

- ✓ Equipos: Equipo de armadura, Bandas, metro, hilos, cimbra y nivel.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (2 x 2)



2. DISTRIBUCION DE VIGAS Y VIGUETAS.

- ✓ Materiales: Acero de Refuerzo y alambre de amarre.
- ✓ Equipos: Bichiroco, Taladro, compresor, epoxico, segueta.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (2 x 2)



3. MORTERO DE TORTA INFERIOR.

- ✓ Materiales: Mortero y malla Elect.
- ✓ Equipos: Pala y regla.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (2 x 2)



4. DISTRIBUCION DE CASETON.

- ✓ Materiales: Casetón.
- ✓ Equipos: Elevador.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (2 x 2)



5. INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y ELECTRICAS.

- ✓ Materiales: Tubos Hidráulicos, Sanitarios, Eléctricos y accesorios.
- ✓ Equipos: Brochas para aplicación, sellantes, segueta y trapo.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



6. APLICACION SIKA Y MALLA DE TEMPERATURA.

- ✓ Materiales: Malla de Temperatura, alambre de amarre y Sika.
- ✓ Equipos: Bichiroco, segueta y brocha para aplicación.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



7. FUNDIDA DE PLACA.

- ✓ Materiales: Concreto de Refuerzo de 3000 psi.
- ✓ Equipos: Vibrador, palas y reglas de nivelación.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (2 x 4)



8. CURADO DE LOSA DE ENTREPISO.

- ✓ Materiales: Agua.
- ✓ Equipos: Manguera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (0 x 1)

6.9 MORTERO IMPERMEABILIZADO Y MANTO 3 mm PARA CUBIERTA, ITEM 20.

Descripción General

El mortero impermeabilizado esta compuesto por un friso en dosificación 3:1, adicionándole impermeabilizante tipo Sika, para áreas que puedan verse afectado por la humedad como lo son las cubiertas donde posteriormente se aplicara manto de impermeabilización con una fibra de poliéster no tejido de 170 g/m² con un contenido de asfalto mínimo de 4K/m², la cual se adhiere por calentamiento a la superficie de las placas de concreto. El manto debe posteriormente llevar un recubrimiento protector, tipo pintura de aluminio con base asfáltica dándole el acabado final.

Análisis de Procesos



1. PREPARACION PARA MORTERO DE NIVELACION ADICIONANDOLE SIKA.

- ✓ Materiales: Mortero de pega y Sika.
- ✓ Equipos: Pala, carreta y balde.



2. MORTERO DE NIVELACION.

- ✓ Materiales: Mortero de pega.
- ✓ Equipos: Pala, carreta, balde, llana de metálica, nivel, palustre e hilo.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



3. APLICACIÓN DE MORTERO CON SIKA.

- ✓ Materiales: Mortero de pega con sika.
- ✓ Equipos: Pala, palustre, regla metálica y llana de madera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. BASE PROTECTORA PARA MANTO ASFALTICO.

- ✓ Materiales: Pintura Asfáltica.
- ✓ Equipos: Brocha para aplicación.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (0 x 1)



5. APLICACIÓN DE MANTO ASFALTICO.

- ✓ Materiales: Manto asfáltico.
- ✓ Equipos: Soplete, cilindro y espátula.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



6. TERMINACION DE APLICACIÓN DE MANTO ASFALTICO.
- ✓ Materiales: Manto asfáltico.
 - ✓ Equipos: Soplete, cilindro y cilindro.
 - ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



7. RECUBRIMIENTO PROTECTOR TIPO PINTURA DE ALUMINIO CON BASE ASFALTICA.
- ✓ Materiales: Pintura de aluminio con base asfáltica.
 - ✓ Equipos: Brocha.
 - ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (0 x 1)

6.10 PISO EN BALDOSIN DE GRANITO PERLATO CLARO, ITEM 2.

Descripción General

El baldosín de granito utilizado en el edificio es de 33 x 33, color perlato, muy resistente, con gran resistencia de la superficie al ataque de químicos y abrasivos, puede ser utilizada en interiores y exteriores. Cuando el piso estuvo duro y curado se le paso la maquina pulidora con piedra carborundo No 24, con el fin de reparar las imperfecciones que hayan quedado.

Análisis de Procesos



1. REPLANTEO DE PISO.
- ✓ Materiales: Mortero de pega.
 - ✓ Equipos: Pala, regla, nivel, hilo y palustre.
 - ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



2. MORTERO DE PEGA PARA BALDOSIN.

- ✓ Materiales: Mortero de pega.
- ✓ Equipos: Palustre, hilo y pala.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



3. COLOCACION DE BALDOSIN.

- ✓ Materiales: Baldosin.
- ✓ Equipos: Martillo de goma, cortadora, palustre, hilo y codal.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. BRECHADO DE PISO.

- ✓ Materiales: Cemento blanco aguado.
- ✓ Equipos: Balde, palustre y Rastrillo.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



5. PULIMENTO DE PISO.

- ✓ Equipos: Maquina de pulimento con diferente tipo de piedra.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)

6.11 CIELO RASO EN DRY WALL (INCLUYE PINTURA), ITEM 11.

Descripción General

El cielo raso en drywall, donde el nombre drywall se debe a su origen americano que significa "muro seco", ya que los materiales que lo componen no requieren mezclas húmedas. Es un sistema multifuncional no convencional de tabiques ligeros compuestos de placas de yeso o fibrocemento, modulados con ejes de fácil estructuración e instalación que puede ser utilizado tanto para interiores como exteriores. Estas láminas Yeso constan de un núcleo de roca de yeso bihidratado ($CaSO_4 + 2H_2O$), al cual se adhieren molecularmente, en ambas caras, laminas de papel, con fibras de alta resisten. Su peso es de 25 Kg/m², aprox. Una plancha de drywall equivale a 2.98 m², Por las características en la construcción del Drywall se puede recuperar el 80% del material para ser empleado nuevamente. Gracias al corto tiempo de instalación, los costos administrativos y financieros se reducen un 40% en comparación con el sistema tradicional, Reduciendo el plazo de ejecución. Por ser un producto liviano, el transporte se facilita empleando el mínimo de operarios. Con este sistema, las instalaciones (eléctricas, telefónicas, de cómputo, sanitarias, etc.) van empotradas y se arman simultáneamente con las placas.

Análisis de Procesos



1. COLOCACION PERFIL OMEGA.
- ✓ Materiales: Perfil omega.
- ✓ Equipos: Pinzas, alambre, taladro de presión, tornillos autoroscantes.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



2. COLOCACION DE ANGULO.
- ✓ Materiales: Angulo.
- ✓ Equipos: Pinzas, alambre y taladro.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



3. COLOCACION LÁMINA DE DRYWALL.

- ✓ Materiales: Lamina de drywall, yeso y cinta de enmascarar.
- ✓ Equipos: Espátula, taladro y tornillos autoroscantes.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. TERMINACION DE APLICACIÓN DE DRYWALL

- ✓ Materiales: Pintura y yeso.
- ✓ Equipos: Espátula y brocha.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)

6.12 BARANDA TUBO GALVANIZADO 2" Y MALLA GALVANIZADA RIGIDA 2" x 2", CALIBRE 10, ITEM 21.

Descripción General

Las Barandas en los pasillos, se componen de malla rígida de alambre galvanizado No 10, formando cuadros de 2 pulgadas, como soporte para la malla se utilizaron párales de tubo galvanizado de 2", los cuales van anclados al piso, con tubería de 2" para los pasamanos. Con el fin de dar rigidez a los extremos superior e inferior de la malla, esta se soldó a los ángulos que van pisados con la platina de 1/2" x 1/8".

Análisis de Procesos



1. COLOCACION DE PARALES DE TUBO GALVANIZADO.

- ✓ Materiales: Parales de tubo galvanizado y anticorrosivo.
- ✓ Equipos: Lija.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



2. SOLDADURA DE PARALES.
- ✓ Materiales: Parales de tubo galvanizado y soldadura.
 - ✓ Equipos: Equipo de Soldadura.
 - ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



3. APLICACIÓN DE ESMALTE DE ACABADO.
- ✓ Materiales: Esmalte de acabado.
 - ✓ Equipos: pistola de pintura y lija.
 - ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



4. ACABADOS DE BARANDA.
- ✓ Materiales: Esmalte de acabado.
 - ✓ Equipos: pistola de pintura.
 - ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)

6.13 PARASOLES EN DRY WALL (INCLUYE PINTURA ACRLICA), ITEM 25.

Descripción General

Los parasoles son laminas en Superboard (asbesto, cemento), con un espesor de 11 mm, y para los aleros con la siguiente distribución: el frente en espesor de 14 mm (descolgado 1.5 cm), la parte superior y laterales en 11 mm y la parte inferior en 8 mm, soportadas sobre una estructura compuesta por perfiles verticales y horizontales de lamina galvanizada calibre 24, fijados entre si por tornillo de cabeza extraplanos autollenante, fijados a la placa con clavos de fijación con pistola de impacto.

Análisis de Procesos



1. ARMADA DE ANDAMIOS.

- ✓ Equipos: Andamios.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



2. COLOCACION DE PERFILES VERTICALES.

- ✓ Materiales: Perfil galvanizado Calibre 24, platinas de 3/8, barras de 3/4 y epoxico Hilti.
- ✓ Equipos: Pistola de impacto y tornillos de cabeza extraplanos.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



3. COLOCACION DE LAMINA SUPERBOARD.

- ✓ Materiales: Lamina en Superboard.
- ✓ Equipos: Taladro y Tornillos autorroscantes.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. APLICACIÓN DE ESTUCO PLASTICO

- ✓ Materiales: Estuco plástico
- ✓ Equipos: Llana metálica, espátula y guantes
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



5. COLOCACION DE PERFILES HORIZONTALES O ALEROS.

- ✓ Materiales: Perfiles galvanizados calibre 24.
- ✓ Equipos: Pistola de impacto y tornillos de cabeza extraplanos.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



6. TERMINACION DE PARASOLES Y ALEROS EN SUPERBOARD.

- ✓ Materiales: Laminas de Superboard , perfiles galvanizados Calibre 24,
- ✓ Equipos: Pistola de impacto, tornillos de cabeza extraplanos, taladro, llana metálica, espátula y guantes.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)

6.14. CONCRETO 3000 PSI VIGAS Y MÉNSULAS, ÍTEM 14.

Descripción general

El Concreto par vigas y columnas, esta constituido por una mezcla de cemento Portland tipo I, con agregado grueso, agregado fino y agua, con el fin de tener trabajabilidad y consistencia con el fin de fluir fácilmente dentro de las formaletas, en cuanto a los materiales, el cemento que se uso para concretos de vigas y columnas, debió cumplir con las normas lcontec 121 y 122.

Los agregados gruesos y finos para la fabricación de concreto, se conformo según especificaciones C-33, el agregado grueso se tamizo con el fin de tener la mayor calidad posible, el agua para la mezcla del concreto se verifico que no llevar ácidos, aceites o sales orgánicos.

Análisis de procesos



1. FORMALETEADO CON PARALES CERCHAS Y TABLEROS.

- ✓ Equipos: Equipo de armadura, Bandas, metro, hilos, cimbra y nivel.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 2)



2. DISTRIBUCION DE VIGAS Y VIGUETAS.

- ✓ Materiales: Acero de Refuerzo y alambre de amarre.
- ✓ Equipos: Bichiroco, segueta y martillo.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



3. EMBANDADA DE VIGAS.

- ✓ Materiales: lamina de madera inferior.
- ✓ Equipos: Formaleta para viguetas, anclajes.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. FUNDIDA DE VIGUETAS.

- ✓ Materiales: Concreto de refuerzo de 3000 psi.
- ✓ Equipos: Vibrador y carretilla.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 2)



5. TERMINACION DE FUNDIDA.

- ✓ Materiales: Concreto de refuerzo de 3000 psi, lamina de madera.
- ✓ Equipos: formaleta para viguetas, anclajes, vibrador y carretilla.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 2)



6. CURADO DE VIGUETAS.

- ✓ Materiales: Agua.
- ✓ Equipos: Manguera.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (0 x 1)

6.15 CONCRETO 3000 PSI PARA COLUMNAS, ITEM 28.

Descripción

La Descripción para este ítem es el mismo del concreto de 3000 psi para vigas y mensulas del ítem 14.

Análisis de Procesos



1. ESCARCILADA DE COLUMNAS.

- ✓ Equipos: Martillo y cincel.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



2. ANCLAJE DE ACERO DE REFUERZO.

- ✓ Equipos: Taladro y compresor.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



3. APLICACIÓN DE EPOXICO PARA ANCLAJE ACERO DE REFUERZO.

- ✓ Materiales: Acero de Refuerzo y epoxico.
- ✓ Equipos: inyector de epoxico.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)



4. COLOCACION DE PLATINAS.

- ✓ Materiales: Platinas, Acero de Refuerzo, Anclajes y alambre de amarre.
- ✓ Equipos: Taladro, bichiroco.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



5. ENCOFRADO DE COLUMNAS

- ✓ Materiales: Formaleta para Columna circular.
- ✓ Equipos: Martillo, parales y puntillas.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



6. CURADO DE COLUMNAS.

- ✓ Materiales: Agua.
- ✓ Equipos: Manguera
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (0 x 1)

- 6.16. VENTANA EN CELOSÍA FIJA DE ALUMINIO, C-3; C-4, ITEM (4),
 VENTANA EN CORREDERA, ALUMINIO Y VIDRIO, V-1; V-4, ITEM (5),
 VENTANA FIJA DE ALUMINIO Y VIDRIO DETRÁS, ITEM (24),
 VENTANA ACÚSTICA EN ALUMINIO Y VIDRIO, DE CORREDERA, V-2, ITEM (39).

Descripción General

Las ventanas es tan provistas de caucho capaces de adsorber dilataciones producidas por cambios de temperatura, evitando roturas de vidrios y vibraciones molestas, las ventanas corredizas están provistas por un mecanismo de rodamiento con el fin de asegurar un deslizamiento suave y silencioso garantizando un optimo funcionamiento, las ventanas acústicas están conformadas por un cristal laminado, con marco de color natural, relleno con poliuretano. Todas las ventanas se sellaron con silicona transparente, entre el marco y el muro que conforma el vano, para garantizar su estanqueidad.

Análisis de Procesos



1. TRANSPORTE DE VENTANERIA AL SITIO DE INSTALACION.

- ✓ Materiales: Ventanas.
- ✓ Equipos: Andamios.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



2. INSTALACION DE VENTANERIA.

- ✓ Materiales: Ventanas, ángulos.
- ✓ Equipos: Andamios, Hombrosolo, taladro y Tornillos
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



3. SOLDADO Y ENMASILLADO DE VENTANERIA.

- ✓ Materiales: Masilla y soldadura.
- ✓ Equipos: Equipo de soldadura, espátula y lija
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 1)



4. ACABADO DE LA VENTANERIA.

- ✓ Materiales: Pintura anticorrosiva y pintura de acabado.
- ✓ Equipos: Compresor y Pistola de pintura.
- ✓ Mano de Obra: Cuadrilla (1 x 0)

7. INDICES E INDICADORES DE CONSTRUCCION

7.1. CONSTRUCCIÓN PLAZOLETA DE ACCESO CAMPUS UNIVERSITARIO Y SÓTANO DE PARQUEADEROS

Figura 69. Plazoleta de Acceso Campus Universitario y Sótano de Parqueaderos



Fuente: Dirección de Planeacion UIS

Para los Cálculos Estructurales realizados por el ING HERBERT ARIZA MORENO, se tuvieron en cuenta las siguientes especificaciones:

- ✓ Norma: Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente-NSR-98. Ley 400 de 1997

Calidad de Materiales:

- ✓ Concreto Ciclópeo: $f'c=2500$ p.s.i. = 17.56 Mpa
- ✓ Concreto Cimientos y muros: $f'c=3000$ p.s.i. = 21 Mpa
- ✓ Concreto Columnas y placas: $f'c=4000$ p.s.i. = 28 Mpa
- ✓ Hierro: $\phi \geq \frac{3}{8}$, $f_y=6000$ p.s.i.=420 Mpa. Espiral $\phi = \frac{3}{8}$ y Estribos $\phi = \frac{1}{4}$, A-37 Corrugado.

Especificaciones:

- ✓ Capacidad de Soporte: $40 \frac{\text{Ton}}{\text{m}^2}$. Ing Jaime Suárez Díaz
- ✓ Perfil del Suelo : S2 (S=1.2)
- ✓ Capacidad especial de Disipación de energía (DES)
- ✓ Aceleración Pico (Aa) = 0.25
- ✓ Coeficiente de capacidad de disipación de energía (R)= 7
- ✓ Coeficiente de Importancia (I) = 1.10

Sistema de Construcción:

- ✓ Sistema Estructural: Pórticos de Concreto
- ✓ Numero de placas: 1 Placa

Cargas:

- ✓ Carga Muerta: $7.30 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} = 730 \text{Kg} / \text{m}^2$
- ✓ Carga Viva: $3.50 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} = 350 \text{Kg} / \text{m}^2$

Con base a esta información se realizo el diseño, para al final llegar al cálculo de las cantidades de acero y concreto para la plazoleta de acceso, obteniendo el siguiente cuadro:

Tabla 21. Calculo de la Cuantía General por m3 para plazoleta y parqueaderos UIS.

CANTIDADES DE ACERO Y CONCRETO PLAZOLETA Y PARQUEADEROS UIS

CIMENTACION				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
ZAPATAS	1432	54	27	1,27
VIGAS DE AMARRE	6833	66	103	6,08
VIGA CIMIENTO	2860	36	79	2,55
RAMPA DE ACCESO Y ESCALERAS EN ARCO	74	2	41	0,07
SUBTOTAL	11199	158	71	9,97

PORTICOS ENTRADA				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
ZAPATAS	157	6	26	0,14
VIGAS DE AMARRE	304	4	76	0,27
COLUMNAS	4533	24	188	4,04
VIGAS	2707	11	245	2,41
SUBTOTAL	7701	45	171	6,86

ESTRUCTURA VERTICAL				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
MUROS	8421	140	60	7,50
COLUMNAS	10337	41	253	9,20
COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO	40	1	75	0,04
SUBTOTAL	18799	181	104	16,74

PORTICOS PERGOLAS				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
COLUMNAS	2227	7	309	1,98
VIGAS	1398	12	112	1,25
SUBTOTAL	3645	20	185	3,25

ESTRUCTURA				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
VIGAS AEREAS - RIOSTRAS	47929	210	229	42,67
SUBTOTAL	47929	210	229	42,67

PLACA MACIZA				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
PLACA INFERIOR	12722	226	56	11,33
PLACA SUPERIOR	10328	159	65	9,19
SUBTOTAL	23050	384	60	20,52

TOTAL (KG)	112323	998,16	113	100,00
-------------------	---------------	---------------	------------	---------------

Tabla 22. Calculo de la Cuantía General por m2 para plazoleta y parqueaderos UIS.

CUANTIA GENERAL DE LA ESTRUCTURA POR M2 DE PLACA	
Área total de placas (m2)	2000
Refuerzo Total (Kg)	100977
CUANTIA POR M2 DE PLACA	50,49

7.1.1. Cuantías Generales para la Plazoleta

Cuantía General de placa por m³ = 113 Kg/m³

Cuantía General de placa por m² = 50.5 Kg/m²

7.2. CONSTRUCCION LABORATORIO Y PLANTA PILOTO DEL COMPLEJO AGROINDUSTRIALDE LA CADENA PRODUCTIVA DE ACEITES ESENCIALES EN EL CAMPUS PRINCIPAL DE LA UIS CENIVAM

Figura 70. Complejo Agroindustrial CENIVAM



Fuente: Dirección de Planeacion UIS

Para los Cálculos Estructurales realizados por el ING JUAN CARLOS GOMEZ ROLDAN, se tuvieron en cuenta las siguientes especificaciones:

Calidad de Materiales:

- ✓ Concreto : $f'c=3000$ p.s.i. = 21 Mpa
- ✓ Hierro: $f_y=6000$ p.s.i.=420 Mpa.

Cargas

- ✓ Carga Muerta: $514 \frac{Kg}{m^2}$
- ✓ Carga Viva: $250 \frac{Kg}{m^2}$

Con base a esta información se realizó el diseño, para al final llegar al cálculo de las cantidades de acero y concreto para la plazoleta de acceso, obteniendo el siguiente cuadro:

Tabla 23. Calculo de la Cuantía General por m3 para CENIVAM.

CANTIDADES DE ACERO Y CONCRETO DEL CENIVAM				
CIMENTACION				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
ZAPATAS	164	7	23	2,64
VIGAS DE CIMENTACION	782	7	107	12,60
VIGUETA DE CIMENTACION	87	1	128	1,40
SUBTOTAL	1033	15	258	16,64
ESTRUCTURA PRIMER PISO				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
VIGAS AEREAS	735	5	142	11,85
VIGAS ENTREPISO	951	5	176	15,33
SUBTOTAL	1687	11	317	27,18
PLACA ALIGERADA				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
MALLA Y VIGUETAS	349	8	42	5,62
SUBTOTAL	349	8	42	5,62

PLACA MACIZA				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
PLACA MACIZA DE PISO	1110	18	62	17,89
SUBTOTAL	1110	18	62	17,89

COLUMNAS ESTRUCTURA				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
COLUMNAS	2027	9	238	32,67
SUBTOTAL	2027	9	238	32,67

TOTAL	6205	61	102	100
--------------	-------------	-----------	------------	------------

Tabla 24. Calculo de la Cuantía General por m2 para CENIVAM.

CUANTIA GENERAL DE LA ESTRUCTURA POR M2 DE PLACA	
Área total de placas (m2)	350
Refuerzo Total (Kg)	6205
CUANTIA POR M2 DE PLACA	17.73

7.2.1 Cuantías Generales para el Cenivam

Cuantía General de placa por m³ = 102 Kg/m³

Cuantía General de placa por m² = 17.73 Kg/m²

7.3 CONSTRUCCIÓN EDIFICIO CENTRO DE TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN "CENTIC"

Para los Cálculos Estructurales realizados por el ING HERBERT ARIZA MORENO, se tuvieron en cuenta las siguientes especificaciones:

- ✓ Norma: Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente-NSR-98. Ley 400 de 1997

Figura 71. Centro de Tecnologías de Información y Comunicación “CENTIC”



Fuente: Dirección de Planeación UIS

Calidad de Materiales:

- ✓ Concreto Ciclópeo: $f'c=2500$ p.s.i. = 17.5 Mpa
- ✓ Concreto Cimientos y muros: $f'c=3000$ p.s.i. = 21 Mpa
- ✓ Concreto Columnas y placas: $f'c=4000$ p.s.i. = 28 Mpa
- ✓ Hierro: $\phi \geq \frac{3}{8}$, $f_y=6000$ p.s.i.=420 Mpa. Espiral $\phi = \frac{3}{8}$ y Estribos $\phi = \frac{1}{4}$, A-37 Corrugado.

Especificaciones:

- ✓ Capacidad de Soporte: $40 \frac{\text{Ton}}{\text{m}^2}$. Ing Jaime Suárez Díaz
- ✓ Perfil del Suelo : S2 (S=1.2)
- ✓ Capacidad especial de Disipación de energía (DES)
- ✓ Aceleración Pico (Aa) = 0.25
- ✓ Coeficiente de capacidad de disipación de energía (R)= 7
- ✓ Coeficiente de Importancia (I) = 1.10

Sistema de Construcción:

- ✓ Sistema Estructural: Pórticos de Concreto
- ✓ Numero de placas: 4 Placas
- ✓ Tipo de placa: Aligerada (e= 55 cm) en las dos direcciones.
- ✓ Altura total de la estructura: 16 mt.

Cargas:

- ✓ Carga Muerta: $8.00 \frac{KN}{m^2} = 800Kg / m^2$
- ✓ Carga Viva: $2.00 \frac{KN}{m^2} = 200Kg / m^2$

Con base a esta información se realizo el diseño, para al final llegar al cálculo de las cantidades de acero y concreto para la plazoleta de acceso, obteniendo el siguiente cuadro:

Tabla 25. Calculo de la Cuantía General por m3 para CENTIC.

**CANTIDADES DE ACERO Y CONCRETO DEL EDIFICIO
CENTRO DE TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN “CENTIC”**

CIMENTACION				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
CIMENTOS	3717	163	23	2,12
MURO DE CONTENCION	1206	32	38	0,69
PANTALLAS	4733	37	129	2,70
VIGA DE AMARRE	4165	61	69	2,38
SUBTOTAL	13821	292	129	8

ENTREPISOS				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
VIGAS	74436	208	358	42,45
VIGUETAS	37754	461	82	21,53
VIGA DE BORDE	3155	36	88	1,80
RIOSTRA	943	18	51	0,54
SUBTOTAL	116288	723	440	66,31

COLUMNAS				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
COLUMNAS	42615	140	304	24,30
SUBTOTAL	42615	140	304	24,30

ESCALERAS				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
ESCALERAS	2647	32	84	1,51
SUBTOTAL	2647	32	84	1,51

TOTAL	175370	1187	148	100
--------------	---------------	-------------	------------	------------

Tabla 26. Calculo de la Cuantía General por m2 para CENTIC.

CUANTIA GENERAL DE LA ESTRUCTURA POR M2 DE PLACA	
Área total de placas (m2)	4533
Refuerzo Total (Kg)	175370
CUANTIA POR M2 DE PLACA	38,69

7.3.1. Cuantías Generales para el Centic.

Cuantía General de placa por $m^3 = 148 \text{ Kg/m}^3$

Cuantía General de placa por $m^2 = 38.69 \text{ Kg/m}^2$

7.4 CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE LA PLANTA FISICA DEL AUDITORIO LUIS A. CALVO

Para los Cálculos Estructurales realizados por ING. DARIO GUERRERO MANTILLA, se tuvieron en cuenta las siguientes especificaciones:

- ✓ Norma: Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente-NSR-98. Decreto 33 de 1998.

Figura 72. Construcción y Adecuación de la Planta Física del Auditorio Luís A Calvo



Fuente: Dirección de Planeación UIS

Calidad de Materiales:

✓ Concreto : $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

✓ Acero de Refuerzo: $F_y: 4200 \text{ Kg/cm}^2$, para $d \leq 3/8''$

$F_y: 4200 \text{ Kg/cm}^2$, para $d >= 1/2''$

$F_y: 4200 \text{ Kg/cm}^2$, para varillas en milímetros (mm).

Unidades:

✓ Esfuerzo (Presión): $1\text{Mpa}: 10 \text{ Kg/cm}^2$

Fuerza (Peso): $1\text{KN} = 100 \text{ Kg}$.

Sistema de Construcción:

- ✓ Estructura en Pórticos compuesto por Columnas y Vigas Entrepiso y Cubierta.
- ✓ Entrepiso en placa aligerada con caseton de tablilla armada en una dirección.

Cargas

- ✓ Carga Muerta:

Cubierta: $595.6 \text{ Kg} / \text{m}^2$

Entrepiso: $565.7 \text{ Kg} / \text{m}^2$

- ✓ Carga Viva:

Cubierta: $35 \text{ Kg} / \text{m}^2$

Entrepiso: $200 \text{ Kg} / \text{m}^2$

Con base a esta información se realizó el diseño, para al final llegar al cálculo de las cantidades de acero y concreto para la plazoleta de acceso, obteniendo el siguiente cuadro:

Tabla 27. Calculo de la Cuantía General por m3 para LUIS A CALVO.

CANTIDADES DE ACERO Y CONCRETO ADECUACION DEL AUDITORIO LUIS A CALVO				
---	--	--	--	--

CIMENTACION				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
ZAPATAS	242,43	10,86	22,32	1,34
VIGAS DE AMARR	840,40	9,03	93,05	4,65
VIGAS DE ENLACE	877,87	8,30	105,81	4,86
SUBTOTAL	1960,70	28,19	69,56	10,85

ESTRUCTURA VERTICAL				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
COLUMNAS	5736,83	18,73	306,32	31,76
COLUMNETAS	214,50	7,02	30,56	1,19
SUBTOTAL	5951,33	25,75	231,16	32,94

ESTRUCTURA				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
VIGAS	6953,60	41,41	167,93	38,49
VIGUETAS	1995,13	15,74	126,75	11,04
RIOSTRAS	81,02	5,71	14,20	0,45
SUBTOTAL	9029,75	62,85	143,66	49,99

PLACA MACIZA				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
PLACA ENTREPISO	849,00	76,68	11,07	4,70
PLACA CUBIERTA	187,10	14,13	13,24	1,04
SUBTOTAL	1036,10	90,81	11,41	5,74

ESCALERA				
ITEM	ACERO(Kg)	CONCRETOS(M3)	CUANTÍAS(Kg/m3)	%REFUERZO
ESCALERA	86,77	11,34	7,65	0,48
SUBTOTAL	86,77	11,34	7,65	0,48

TOTAL (KG)	18065	218,93	83	100,00
-------------------	--------------	---------------	-----------	---------------

Tabla 28. Calculo de la Cuantía General por m2 para LUIS A CALVO.

CUANTIA GENERAL DE LA ESTRUCTURA POR M2 DE PLACA	
Área total de placas (m2)	860
Refuerzo Total (Kg)	18065
CUANTIA POR M2 DE PLACA	21,01

7.4.1 Cuantías Generales para el Luís A Calvo.

Cuantía General de placa por $m^3 = 83 \text{ Kg/m}^3$

Cuantía General de placa por $m^2 = 21.01 \text{ Kg/m}^2$

7.5 CONSTRUCCION DEL EDIFICIO CENTRO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Para los Cálculos Estructurales realizados por el ING LEONARDO COTES NAVARRO, se tuvieron en cuenta las siguientes especificaciones:

Figura 73. Construcción del Edificio Centro de Caracterización de Materiales de Construcción.



Fuente: Dirección de Planeación UIS

- ✓ Norma: Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente-NSR-98. Ley 400 de 1997

Calidad de Materiales:

- ✓ Concreto Cimientos y muros de Contención: $f'c=4000$ p.s.i. = 28 MPa
- ✓ Concreto Cimientos y muros: $f'c=3000$ p.s.i. = 21 MPa
- ✓ Hierro: $f_y=6000$ p.s.i.=420 MPa.
- ✓ Acero Estructural: 259 MPa.

Especificaciones:

- ✓ Perfil del Suelo : S2 (S=1.2)
- ✓ Capacidad especial de Disipación de energía (DES)
- ✓ Aceleración Pico (Aa) = 0.25
- ✓ Coeficiente de capacidad de disipación de energía (R)= 7
- ✓ Coeficiente de Importancia (I) = 1.0

Cargas:

- ✓ Carga Muerta: $619 \text{ Kg} / \text{m}^2$
- ✓ Carga Viva: $250 \text{ Kg} / \text{m}^2$

Con base a esta información se realizó el diseño, para al final llegar al cálculo de las cantidades de acero y concreto para la plazoleta de acceso, obteniendo el siguiente cuadro:

Tabla 29. Cálculo de la Cuantía General por m³ para CENTRO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES.

CANTIDADES DE ACERO Y CONCRETO CENTRO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES UIS

CIMENTACION				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
ZAPATAS	1062	53	20	1,73
MURO DE CONTENCIÓN	7842	95	83	12,80
VIGA DE AMARRE	3884	40	96	6,34
SUBTOTAL	12788	188	199	21

ESTRUCTURA PRIMER PISO				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
VIGAS	9147	65	141	14,94
VIGUETAS	3658	31	119	5,97
SUBTOTAL	12806	95	260	20,91

ESTRUCTURA SEGUNDO PISO				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
VIGAS	8513	56	151	13,90
VIGUETAS	4775	36	132	7,80
SUBTOTAL	13288	93	283	21,70

ESTRUCTURA CUBIERTA				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
VIGAS	6472	44	149	10,57
VIGUETAS	2902	23	124	4,74
SUBTOTAL	9375	67	273	15,31

COLUMNAS ESTRUCTURA				
ITEM	ACERO (Kg)	CONCRETOS (m3)	CUANTIAS (Kg/m3)	%REFUERZO
COLUMNAS	12989	109	119	21,21
SUBTOTAL	12989	109	119	21,21

TOTAL	61245	553	111	100
--------------	--------------	------------	------------	------------

Tabla 30. Calculo de la Cuantía General por m2 para CENTRO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES.

CUANTIA GENERAL DE LA ESTRUCTURA POR M2 DE PLACA	
Área total de placas (m2)	2276
Refuerzo Total (Kg)	61245
CUANTIA POR M2 DE PLACA	26,91

7.5.1 Cuantías Generales para el Centro de Caracterización.

Cuantía General de placa por m³ = 111 Kg/m³

Cuantía General de placa por m² = 26.91 Kg/m²

Con base en la información anterior se sacaron los índices e indicadores de Construcción para algunos elementos construidos en obra.

7.6. GRAFICAS DE LOS INDICES E INDICADORES DE CONSTRUCCION

Figura 74. Índices e indicadores de Construcción para Zapatas.

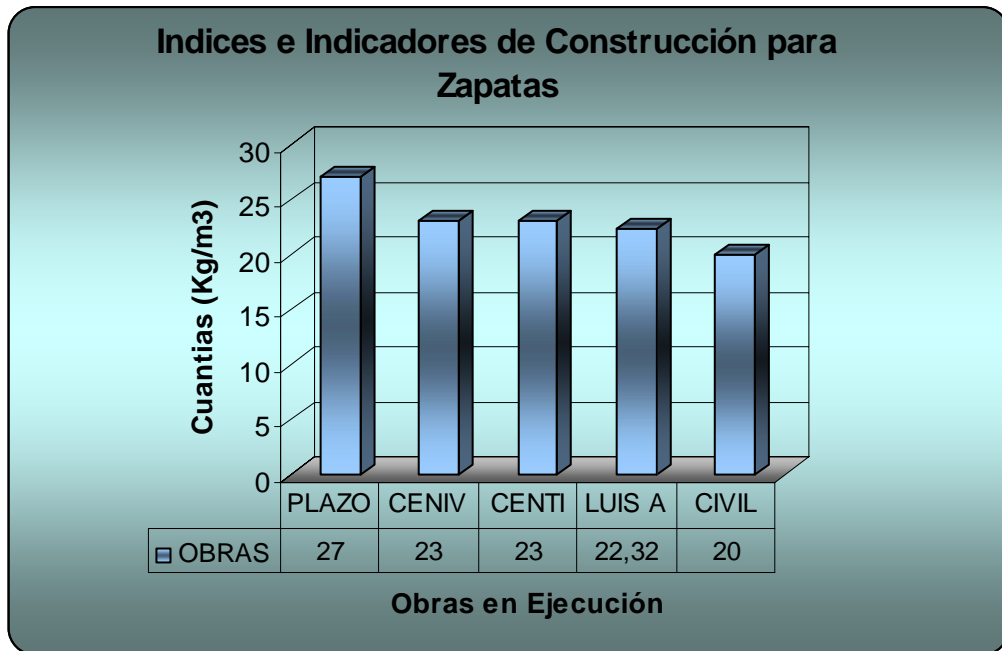


Figura 75. Índices e indicadores de Construcción para Columnas.

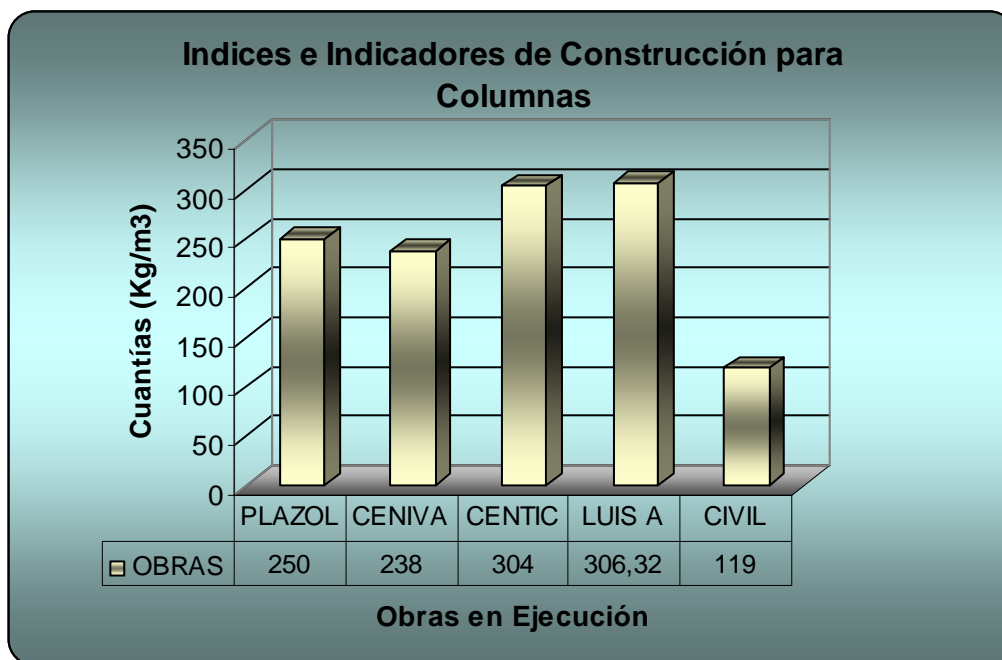


Figura 76. Índices e indicadores de Construcción para Vigas.

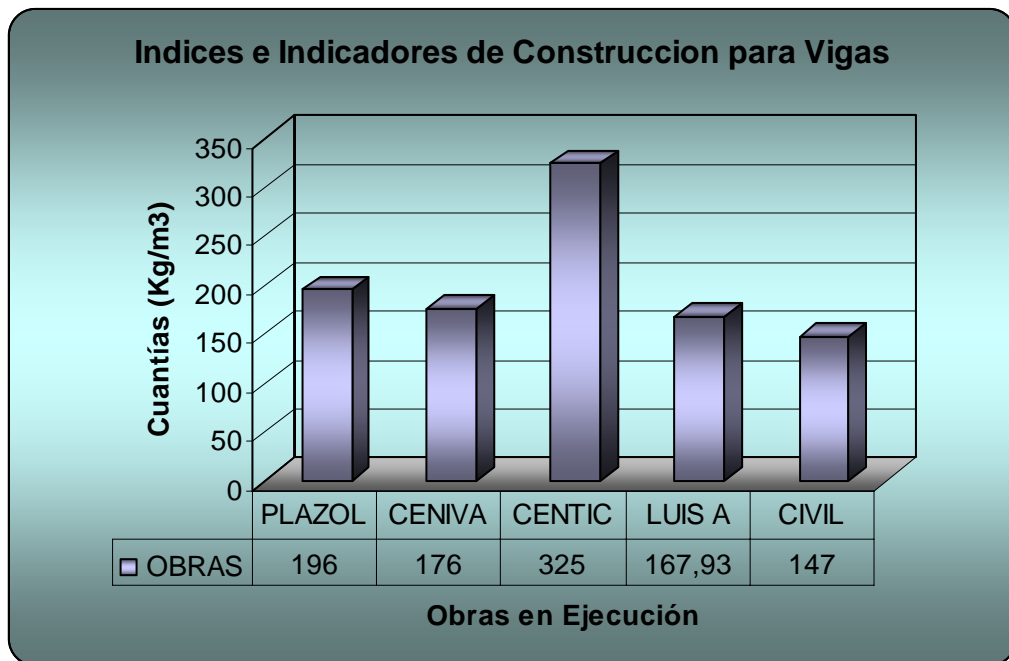


Figura 77. Índices e indicadores de Construcción para las Vigas de Amarre.

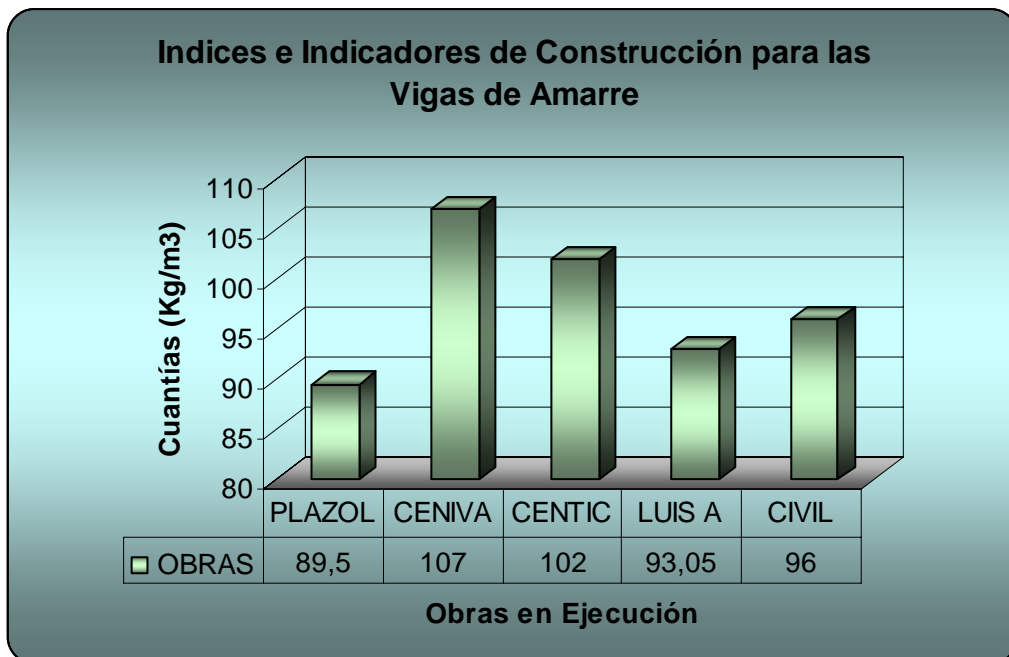


Figura 78. Índices e indicadores de Construcción para las Viguetas.

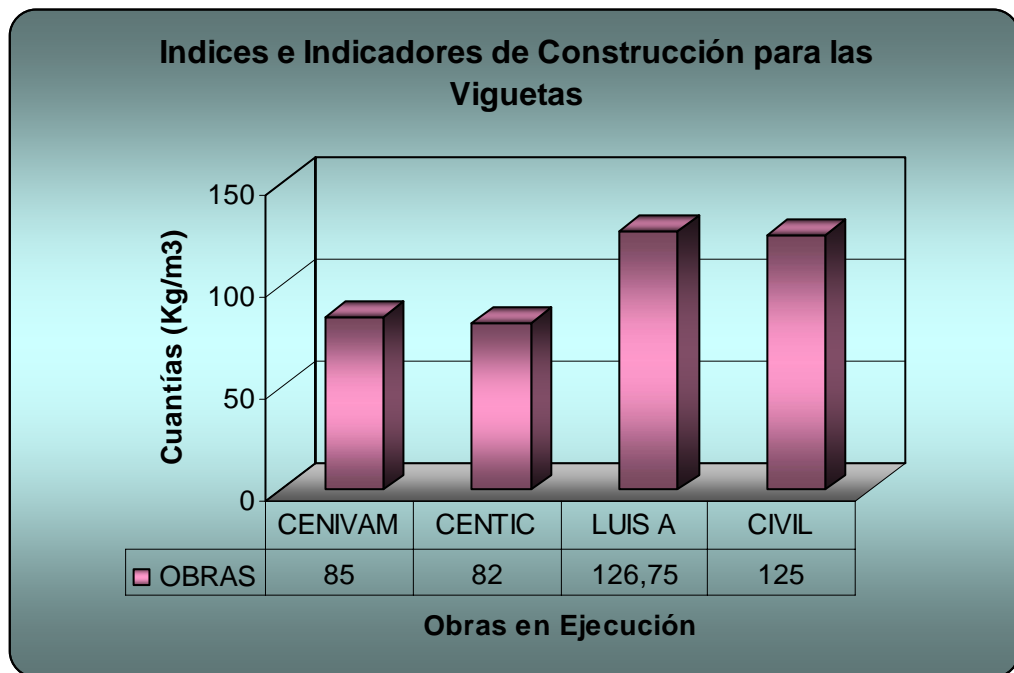


Figura 79. Índices e indicadores de Construcción para los Muros de Contención y Pantallas.

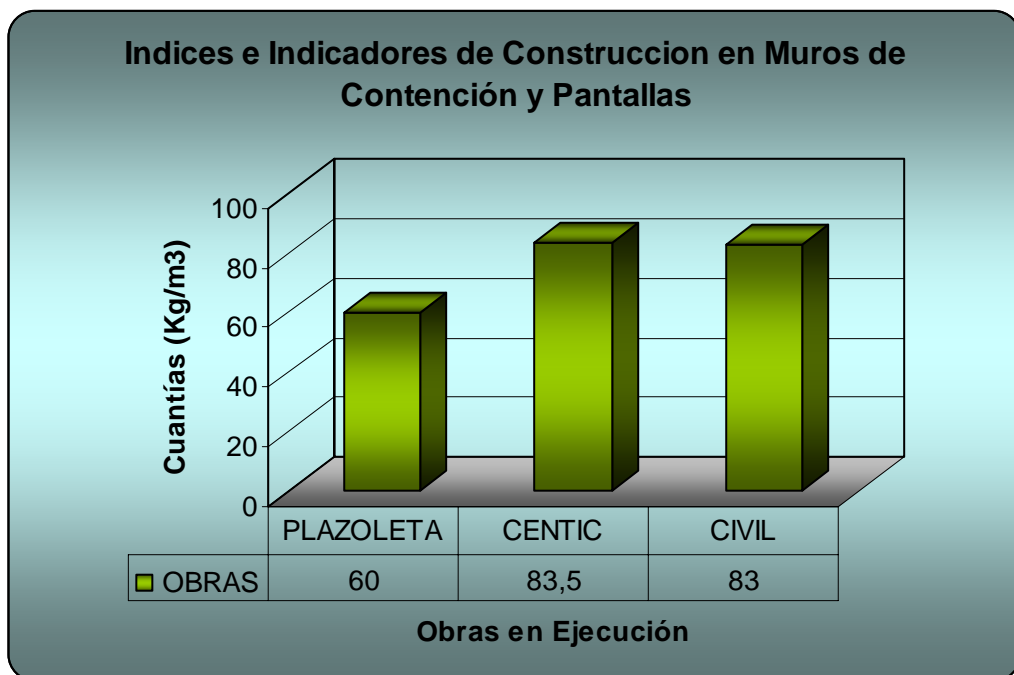


Figura 80. Índices e indicadores Generales de Cuantías (Kg/m3).

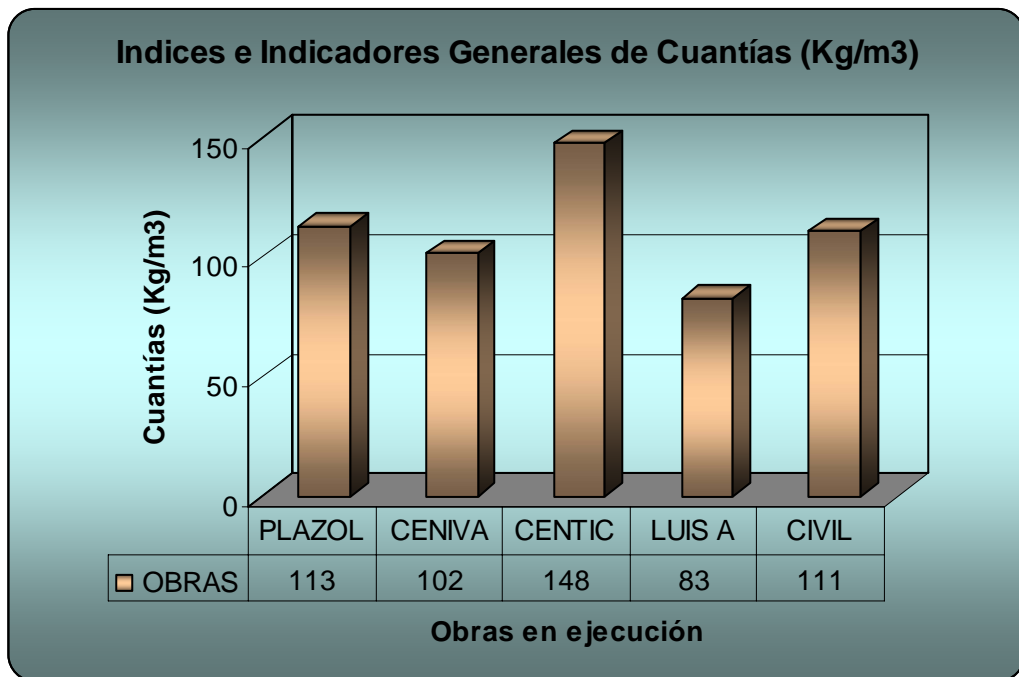
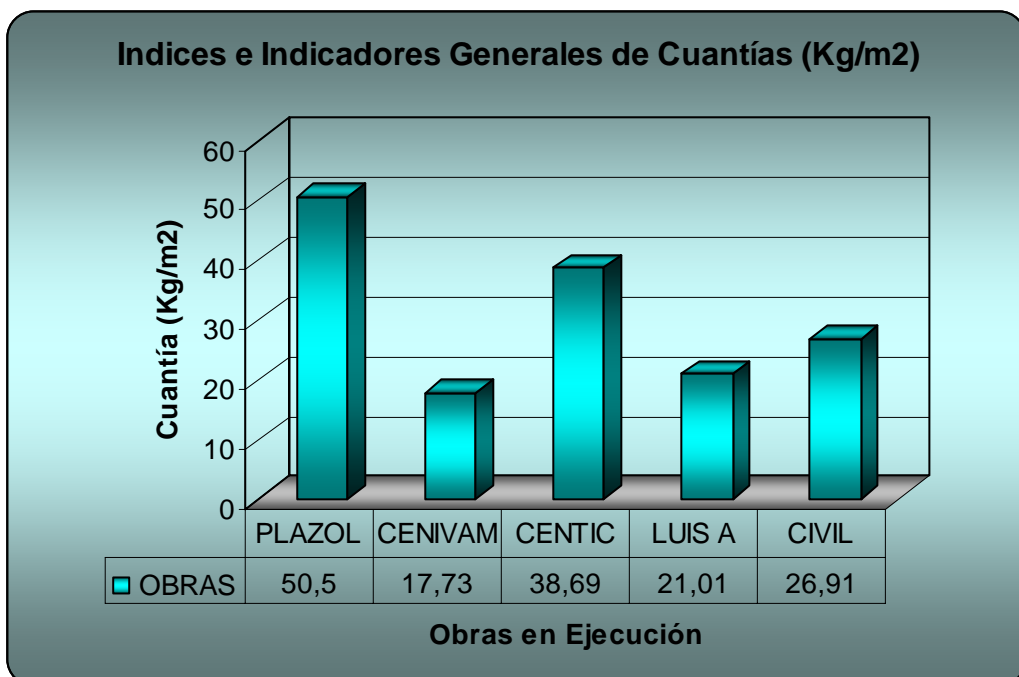


Figura 81. Índices e indicadores Generales de Cuantías (Kg/m2).



8. CONCLUSIONES

- ✓ La modalidad de práctica empresarial sin duda alguna nos ayuda a enriquecer nuestro conocimiento de la parte académica con la vida profesional, desarrollando competencias profesionales en el ejercicio de la ingeniería.
- ✓ La Universidad brinda unas bases muy sólidas en el campo académico, ofreciendo todos los conocimientos necesarios para enfrentarnos a problemas en nuestro campo, es por eso que al analizar lo académico, junto con los nuevos conocimientos adquiridos, se podría afirmar sin dudar por un momento que se superaron las expectativas propuestas al iniciar la practica empresarial.
- ✓ El trabajar con un buen grupo de profesionales, recibiendo día a día sus conocimientos, experiencias, su apoyo para crecer como uno de ellos, es fundamental en la consecución de los objetivos propuestos, ya que un buen grupo de trabajo garantiza en gran medida el logro de las metas propuestas.
- ✓ La transparencia ante todos los procesos licitatorios, habla muy bien de la Universidad como entidad publica, no sin antes reconocer la participación de las personas que están detrás de dichos procesos.
- ✓ Al tener la oportunidad de participar en conjunto con un proyecto de tanta envergadura, no solo por lo económico, sino por su valor para la Universidad Industrial de Santander, hace sentir al alma mater protagonista de esta experiencia, ya que gracias a ella se dio un paso entre lo académico y lo profesional.
- ✓ La Universidad al ser la protagonista de la formación de personas, debe tener una constante conexión con el campo ya sea de la construcción, las vías, las aguas, los suelos, en fin con cada una de las empresas que puedan aportar conocimiento a los estudiantes, con el fin de dar la oportunidad de conocer las necesidades del mundo laboral a los cuales nos veremos comprometidos mas adelante en nuestra vida profesional.

- ✓ Con base en la experiencia adquirida en oficina y en obra, se le da la importancia a cada uno de los procesos, tanto los de oficina como los de obra, ya que al realizar en oficina los diseños, presupuestos, especificaciones, cantidades de obra, etc, se esta garantizando un excelente trabajo en Obra sin duda alguna.
- ✓ Al realizar el diagrama de procesos con un registro fotográfico se busca brindar un soporte al estudiante con el fin de proponer un mejor entendimiento acerca de cada uno de los procesos realizados en obra, ilustrando de forma mas clara a la convencional el material, equipo y mano de obra de algunos de los items del presupuesto.
- ✓ La aplicación de este análisis de procesos es muy útil en el campo de la construcción, así como en cualquier otra rama de la ingeniería civil, es por estos que se quiso realizar un comparativo entre el análisis de procesos por medio fotográfico y el análisis de precios unitarios convencional con el fin de realizar comparativos de los mismos, no encontrando mayor diferencia entre sus aplicaciones.
- ✓ Al realizar una evaluación detallada de cada uno de los procesos realizados en obra como lo fueron, la utilización del steel deck, el aislamiento dinámico de dos estructuras, el recalce de columnas y vigas, la instalación de anclajes, la instalación de cableado estructurado y sistema de aire acondicionado, entre otros; permite adquirir una gran experiencia no cuantificable, pero si invaluable aunque suene contradictorio, es por eso que la práctica empresarial sigue siendo la mejor forma de afianzar nuestros conocimientos en el campo de la ingeniería.
- ✓ La habilidad de argumentación ante cualquier situación, así como la organización y utilización de herramientas computacionales ayudan a un mejor desempeño a nivel profesional.
- ✓ Al realizar un trabajo bien hecho amerita orgullo y brinda indiscutiblemente la mejor carta de presentación ante cualquier persona, es por esto que al realizar

cualquier labor es muy bueno hacerlo con amor, entusiasmo y con mucha responsabilidad sea cual sea el cargo a desempeñar.

- ✓ Se quiso realizar unos indicadores de cuantías de Kg/m², así como cuantías de Kg/m³, con el fin de dejar como base de soporte datos estimados dependiendo las cargas de cada una de las obras en ejecución de la Universidad, para futuros diseños.
- ✓ Se participo en conjunto en todos los procesos de licitación de los proyectos en ejecución en este momento en la Universidad Industrial de Santander, dando testimonio del excelente trabajo de las personas encargadas de su realización, así como la elegibilidad transparente de estos procesos realizada por medio de la Formula del INVIAS.
- ✓ Se cumplió satisfactoriamente con los objetivos planteados en el plan de proyecto en el transcurso de los 6 meses de trabajo en la Universidad Industrial de Santander con dedicación de tiempo completo.

BIBLIOGRAFIA

BARBA RINCON, Luz Karina. Practica empresarial Construcción del Gasoducto Barranca-Payoa. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2004, 245 p.

CONSUEGRA, Juan Guillermo. Presupuestos de construcción. Bhandar Editores LTDA, Santafe de Bogota D.C.-Colombia, Segunda edición 2002.

GARCIA LOPEZ, Juan Diego. Practica empresarial Calidad y eficiencia en Construcción en sistema Túnel. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2005, 164 p.

GUIA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS, Tercera Edición (Guía del PMBOK), Norma Nacional Americana ANSI/PMI 1999-2001-2004-2005.

LICITACION PUBLICA No 008 DE 2005, Construcción de los Acabados Arquitectónicos y Estructurales del Edificio de Ciencias Humanas, Volumen II – Especificaciones Técnicas de Construcción, pliego de Condiciones Definitivas Mayo de 2005.

MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL, División Educacional Ingeniería del Concreto LTDA, Ing Jesús Humberto Arango Tobon, Santafe de Bogota 2003.

MEJÍA AGUILAR, Guillermo. Planeación de operación en obras de construcción [presentación en pdf]. Bucaramanga: el autor, 2005. 55 p.

METALDECK GRADO 40, Manual técnico, Barranquilla 2005, Cuarta Edición.

REESTRUCTURACION ESPACIAL Y FUNCIONAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, Dirección de Planeacion, Bucaramanga Febrero de 2005.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Centro de la Construcción. SENA ANTIOQUIA.

SIKA, Manual de Productos de Construcción, Edición 2005.

TORRES CAMARGO, José Rubén. Práctica empresarial como auxiliar de ingeniero residente en la construcción del edificio del Instituto de Lenguas, primera etapa, de la U.I.S. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2003. 65 p.

ANEXOS

ANEXO 1. Análisis de precios unitarios para Mampostería a la vista 1 cara (incluye refuerzo)

Item: 1.5 Mamposteria a la vista 1 cara (incluye refuerzo) m2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Andamio Tubular	u/d	2,000	0	\$600,00	\$300,00
	Herramienta menor	Glb	0,796	0	\$1.000,00	\$1.256,20
	Mortero 1:3	M3	0,020	5	\$163.300,00	\$3.429,30
	LADRILLO M-29	UNI	40,000	5	\$440,00	\$18.480,00
	Hierro 37000 PSI	Kg	0,300	5	\$1.800,00	\$567,00
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	13,927	0	\$67.875,00	\$8.967,50

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$33.000,00

ANEXO 2. Análisis de precios unitarios para Mampostería en ladrillo H-15

Item: 1.1 Mamposteria h-15 m2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Herramienta menor	Glb	24,660	0	\$1.000,00	\$40,55
	Elevador	Hr	25,000	0	\$10.000,00	\$400,00
	Bloque H-15	Un	15,380	3	\$707,00	\$11.199,87
	Mortero 1:3	M3	0,020	3	\$163.300,00	\$3.363,98
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	25,000	0	\$67.875,00	\$4.995,60

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$20.000,00

ANEXO 3. Análisis de precios unitarios para Friso liso muro interior y friso bajo placa

Item: 3.1 Frisos bajo placa M2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Regla de alumnio 3*1*6	UN	333,700	0	\$41.050,00	\$123,01
	Andamio colgante	u/d	8,000	0	\$920,00	\$115,00
	Mortero 1:3	M3	0,025	3	\$163.300,00	\$4.204,98
	Tablones	u/d	0,100	0	\$6.000,00	\$600,00
1	Cuadrilla 1-1	UN	16,670	0	\$35.850,00	\$3.957,01

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$9.000,00

Item: 3.2 Friso liso muro interior M2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Regla de alumnio 3*1*6	UN	333,330	0	\$41.050,00	\$123,15
	Mortero 1:3	M3	0,020	3	\$163.300,00	\$3.363,98
1	Cuadrilla 1-1	UN	13,159	0	\$35.850,00	\$5.012,87

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$8.500,00

ANEXO 4. Análisis de precios unitarios para estuco y pintura en muro liso y bajo placa

Item: 11.1 Estuco y pintura muros m2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor	
	Herramienta menor	Glb	4,933	0	\$1.000,00	\$202,72	
	Andamio Tubular	u/d	50,000	0	\$600,00	\$12,00	
	Viniltex	gl	0,060	0	\$40.896,00	\$2.453,76	
	Yeso (construccion)	bt	0,020	0	\$11.391,00	\$227,82	
	Cemento gris	Kg	0,260	0	\$250,00	\$65,00	
	Caolin (12 kls)	bt	0,120	0	\$3.810,00	\$457,20	
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	60,000	0	\$67.875,00	\$2.081,50	
Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra					84 %	Costo Directo:	\$5.500,00

Item: 11.3 Estuco y pintura bajo placa m2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor	
	Andamio Tubular	u/d	10,000	0	\$600,00	\$60,00	
	Herramienta menor	Glb	2,343	0	\$1.000,00	\$426,89	
	Caolin (12 kls)	bt	0,120	0	\$3.810,00	\$457,20	
	Cemento gris	Kg	0,280	0	\$250,00	\$70,00	
	Viniltex	gl	0,040	0	\$40.896,00	\$1.635,84	
	Yeso (construccion)	bt	0,020	0	\$11.391,00	\$227,82	
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	40,000	0	\$67.875,00	\$3.122,25	
Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra					84 %	Costo Directo:	\$6.000,00

ANEXO 5. Análisis de precios unitarios para Cubierta en tipo Aluzinc tipo sándwich

Item: 5.1 Cubierta en teja Aluzinc Tipo Sandwich deck m2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor	
	Andamio Tubular	u/d	0,200	0	\$600,00	\$3.000,00	
	Herramienta menor	Glb	0,500	0	\$1.000,00	\$2.000,00	
	Teja aluzinc tipo sandwich deck	m2	1,000	0	\$86.708,75	\$86.708,75	
	Gancho para teja	Un	4,000	0	\$170,00	\$680,00	
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	8,000	0	\$67.875,00	\$15.611,25	
Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra					84 %	Costo Directo:	\$108.000,00

ANEXO 6. Análisis de precios unitarios para Mortero Endurecido para aulas

Item: 6.4 Mortero endurecido para aulas m2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor	
	Elevador	Hr	20,000	0	\$10.000,00	\$500,00	
	Herramienta menor	Glb	1,078	0	\$1.000,00	\$927,50	
	Sikafloor	kg	5,000	0	\$1.600,00	\$8.000,00	
	Mortero 1:3	M3	0,050	0	\$163.300,00	\$8.165,00	
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	12,000	0	\$67.875,00	\$10.407,50	
Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra					84 %	Costo Directo:	\$28.000,00

ANEXO 7. Análisis de precios unitarios para entepiso steel deck 2" calibre 22, incluye concreto, malla de refuerzo y perfiles

Item: 24.1 Entepiso Stell deck 2" calibre 22, incluye concreto, malla de refuerzo y perfiles M2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Formaleta entepiso	Un	1,000	0	\$1.500,00	\$1.500,00
	Herramienta menor	Glb	1,709	0	\$1.000,00	\$585,00
	Concreto 3000 psi -obra	M3	0,150	10	\$140.000,00	\$23.100,00
	Stell deck 2" calibre 22	m2	1,000	0	\$34.000,00	\$34.000,00
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	6,000	0	\$67.875,00	\$20.815,00

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$80.000,00

ANEXO 8. Análisis de precios unitarios para placa de concreto aligerada de 3000 psi.

Item: 21.1 Placa de concreto aligerada de 3000 psi m2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Elevador	Hr	3,000	0	\$10.000,00	\$3.333,33
	Vibrador	Hr	3,000	0	\$9.280,00	\$3.093,33
	Formaleta madera	gl	5,000	0	\$150.000,00	\$30.000,00
	Herramienta menor	Glb	0,495	0	\$1.000,00	\$2.020,34
	Concreto 3000 psi -obra	M3	0,150	0	\$140.000,00	\$21.000,00
	Malla electrosoldada M024	M2	1,000	0	\$2.500,00	\$2.500,00
	Caseton guadua	MI	1,300	0	\$10.000,00	\$13.000,00
	Bomba para concreto	M3	0,150	0	\$12.500,00	\$1.875,00
	Mortero 1:4	M3	0,030	0	\$140.000,00	\$4.200,00
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	5,000	0	\$67.875,00	\$24.978,00

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$106.000,00

ANEXO 9. Análisis de precios unitarios para mortero impermeabilizado y manto 3 mm para cubierta.

Item: 5.6 Mortero impermeabilizado y manto 3mm para cubierta M2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Regla de aluminio 3*1*6	UN	500,000	0	\$41.050,00	\$82,10
	Alumol	Kg	0,496	3	\$4.945,00	\$2.528,65
	Mortero 1:6 imp	M3	0,050	2	\$135.000,00	\$6.885,00
	Manto edil 3mm	M2	1,000	0	\$12.206,05	\$12.206,05
1	Cuadrilla 1-1	UN	20,000	0	\$35.850,00	\$3.298,20

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$25.000,00

ANEXO 10. Análisis de precios unitarios para piso en baldosín de granito perlato.

Item: 6.6 Piso en baldosin de granito perlato claro m2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Herramienta menor	Glb	1,490	0	\$1.000,00	\$671,14
	Cemento blanco	Kg	5,000	0	\$660,00	\$3.300,00
	Baldosin de granito	M2	1,000	0	\$26.000,00	\$26.000,00
	Mortero 1:4	M3	0,040	0	\$140.000,00	\$5.600,00
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	11,975	0	\$67.875,00	\$10.428,86

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$46.000,00

ANEXO 11. Análisis de precios unitarios para cielo raso en dry wall (incluye pintura).

Item: 10.3 Cielo raso en dry wall (incluye pintura) m2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Herramienta menor	Glb	0,619	0	\$1.000,00	\$1.616,18
	Viniltex	gl	0,030	5	\$40.896,00	\$1.288,22
	Dry wall	m2	0,750	0	\$18.000,00	\$13.500,00
	Estructura en caero galvanizado cielo raso	m2	0,600	0	\$8.500,00	\$5.100,00
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	25,000	0	\$67.875,00	\$4.995,60

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$26.500,00

ANEXO 12. Análisis de precios unitarios para Baranda tubo galvanizado 2" y malla galvanizada rígida 2" x 2", calibre 10.

Item: 7.15 Baranda tubo galva. 2" y malla galva. Rígida 2"x2" cal. 10 ml

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Herramienta menor	Glb	0,215	0	\$1.000,00	\$4.658,57
	Malla cerramiento	MI	1,000	0	\$15.000,00	\$15.000,00
	Tubo galvanizado 2"	MI	2,500	0	\$21.000,00	\$52.500,00
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	7,000	0	\$67.875,00	\$17.841,43

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$90.000,00

ANEXO 13. Análisis de precios unitarios para parasoles en dry wall (incluye pintura acrílica).

Item: 2.5 Parasoles en dry wall (incluye pintura acrílica) MI

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Andamio Tubular	u/d	0,200	0	\$600,00	\$3.000,00
	Herramienta menor	Glb	0,238	0	\$1.000,00	\$4.210,00
	Dry wall	m2	1,500	15	\$18.000,00	\$31.050,00
	Estructura en caero galvanizado cielo raso	m2	1,000	10	\$8.500,00	\$9.350,00
	Pintura acrilica	gl	0,080	10	\$45.000,00	\$3.960,00
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	3,000	0	\$67.875,00	\$41.630,00

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$93.200,00

ANEXO 14. Análisis de precios unitarios para concreto 3000 psi para vigas y mensulas.

Item: 21.3 Concreto 3000 psi vigas y ménsulas M3

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Vibrador	Hr	4,000	0	\$9.280,00	\$2.320,00
	Herramienta menor	Glb	0,045	0	\$1.000,00	\$22.265,71
	Formaleta madera	gl	1,000	0	\$150.000,00	\$150.000,00
	Concreto 3000 psi -obra	M3	1,000	5	\$140.000,00	\$147.000,00
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	0,700	0	\$67.875,00	\$178.414,29

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$500.000,00

ANEXO 15. Análisis de precios unitarios para concreto 3000 psi para columnas.

Item: 21.4 Concreto 3000 psi para columnas m3

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Formaleta metalica column	M3	0,600	0	\$77.805,00	\$129.675,00
	Vibrador	Hr	0,400	0	\$9.280,00	\$23.200,00
	Herramienta menor	Glb	0,231	0	\$1.000,00	\$4.335,92
	A.C.P.M.	gl	1,000	3	\$3.500,00	\$3.605,00
	Varios	gl	0,306	0	\$2.500,00	\$764,89
	Concreto 3000 psi -obra	M3	1,000	10	\$140.000,00	\$154.000,00
	Antisol rojo	Kg	0,500	3	\$8.500,00	\$4.377,50
	Puntilla 3"	Lb	1,000	3	\$1.580,00	\$1.627,40
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	0,700	0	\$67.875,00	\$178.414,29

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$500.000,00

ANEXO 16. Análisis de precios unitarios para ventaneria en general.

Item: 7.5 Ventana en corredera, aluminio y vidrio v-1;v-4 m2

#	Recurso	Und	Cant/Rend.	% Desp	PrecioUnitario	Valor
	Herramienta menor	Glb	0,285	0	\$1.000,00	\$3.511,00
	Ventanaria aluminio corre	M2	1,500	0	\$50.000,00	\$75.000,00
	Vidrio 4mm	M2	1,000	0	\$29.000,00	\$29.000,00
1	Cuadrilla 1-1-1	Un	10,000	0	\$67.875,00	\$12.489,00

Porcentaje de Prestaciones Sociales incluido en Mano de Obra 84 % Costo Directo: \$120.000,00