



**APOYO TÉCNICO ADMINISTRATIVO EN LAS ADECUACIONES CIVILES,  
ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II**

**LUIS FERNANDO LEAL OSPINO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2012**

**APOYO TÉCNICO ADMINISTRATIVO EN LAS ADECUACIONES CIVILES,  
ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II**

**LUIS FERNANDO LEAL OSPINO**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Civil**

**DIRECTOR**

**Ing. RICARDO ALFREDO CRUZ HERNÁNDEZ**

**TUTOR DE PROYECTO**

**Ing. MARIO HUMBERTO TORRES MACÍAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2012**

## DEDICATORIA

*Al Altísimo que es el que todo lo hace posible.*

*A Mis padres, hermanos y demás familiares.*

*que me apoyaron desde el primer día hasta el de hoy*

*A Diana por saber transmitirme su optimismo y alegría .*

*A los ingenieros Mario Humberto Torres Macias,*

*Ricardo Cruz Hernandez y Alvaro Bernal Tolosa*

*que con su sabiduría y experiencia supieron orientarme*

*e iluminarme con sus virtudes y conocimientos.*

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	19
1. INFORME GENERAL DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL EN EL PROYECTO ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II	24
1.1 PROCESO DE LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN	24
1.2. VISIÓN DEL ESTUDIANTE	25
1.2.1. Asistencia en oficina	25
1.2.2. Asistencia en campo	26
1.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS	27
1.3.1. Estudio de la información existente	27
1.3.2. Pliegos de condiciones definitivos	30
1.3.3. Cierre de licitación y apertura del sobre No 1.	31
1.3.4. Modificación de cronograma	32
1.3.5. Apertura del sobre No 2	32
1.3.6. Asistencia en oficina contratación	33
1.3.7. Inicio de obras y actividades en campo	34
1.3.7.1 Primer mes de labores en campo.	34
1.3.7.2. Segundo mes de labores en campo.	36
1.3.7.3. Tercer mes de labores en campo.	40
1.3.7.4. Cuarto mes de labores en campo.	46
2. GUÍA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL PARA UNA EDIFICACION CONSTRUIDA ANTES DE LA ENTRADA EN VIGENCIA DE LAS NORMAS SISMORESISTENTES COLOMBIANAS NSR-10.	48

2.1. VULNERABILIDAD SÍSMICA	48
2.2. ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA	48
2.3. METODOLOGÍAS PARA EVALUAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES	49
2.3.1. Métodos subjetivos	49
2.3.1.1. Métodos que predicen el daño.	49
2.3.1.2. Métodos que evalúan la capacidad:	50
2.3.1.2.1. Métodos con base en un sistema de calificación.	51
2.3.2. Métodos objetivos, análisis estático no lineal o “Push Over”	57
2.3.2.1. FEMA 356,	58
2.3.2.2. Método del espectro de capacidad (ATC-40)	60
2.4. CONSIDERACIONES PARA REALIZAR UNA REHABILITACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES VULNERABLES CONSTRUIDAS ANTES DE LA ENTRADA EN VIGENCIA DE LAS NORMAS NSR-10 DERIVADAS DE ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD.	61
2.4.1. Índices de sobrefuerzo:	62
2.4.2. Deriva:	62
2.4.3. Índice de flexibilidad	63
2.5. REFORZAMIENTO Y REHABILITACION ESTRUCTURAL	63
2.5.1. Conceptos básicos de una intervención estructural	64
2.5.2. Métodos de reforzamiento sísmico	65
2.5.2.1. Algunas técnicas disponibles para aumentar principalmente la resistencia última y la rigidez.	66
2.5.2.2. Técnicas utilizadas para aumentar la capacidad de deformación o ductilidad.	72
2.5.2.3. Técnica para mejorar tanto la resistencia lateral como la capacidad de ductilidad.	74
2.5.2.4 Técnica para reducir la demanda sísmica.	75
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76

BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	84

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Plano de Ubicación y despiece de muros pantalla de refuerzo a nivel de zapatas, en el proyecto Adecuaciones Civiles, Arquitectónicas y Eléctricas de La UIS.	67
Figura 2. muestra contraventeo en el plano del marco, arriba conexión en las esquinas, abajo conexión perimetral.	68
Figura 3. muestra tipos de encamisados usualmente utilizados en reforzamiento de columnas.	69
Figura 4. De izquierda a derecha y de arriba abajo, fotografía de enchaquetado y adición de ala a columna existente, muros laterales anclados a la columna, con encamisado de columna y alas.	70
Figura 5. Fotografía, abajo adición de un perfil metálico a viga existente.	71
Figura 6. Muestra como se instalan láminas de FRP en vigas, de acuerdo a su ubicación e instalación pueden mejorar su desempeño ante esfuerzos.	72
Figura 7. derecha encamisado de columna con fibra de carbono, izquierda encamisado de columna y función del refuerzo instalado.	73

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO 1: PLANO ESTRUCTURAL 1	85
ANEXO 2: PLANO ESTRUCTURAL 2	86
ANEXO 3: PLANO ESTRUCTURAL 3	87
ANEXO 4: PLANO ESTRUCTURAL 4	88
ANEXO 5: PLANO ESTRUCTURAL 5	89
ANEXO 6: PLANO ARQUITECTÓNICO 1	90
ANEXO 7: PLANO ARQUITECTÓNICO 2	91
ANEXO 9: PLANO ARQUITECTÓNICO 4, PLANTA PRIMER PISO	93
ANEXO 10: PLANO ARQUITECTÓNICO 5, PLANTA SEGUNDO PISO	94
ANEXO 11: PLANO ARQUITECTÓNICO 6, PLANTA NIVEL TERCER PISO.	95
ANEXO 12: PLANO ARQUITECTÓNICO 7, PLANTA NIVEL CUARTO PISO	96
ANEXO 13: PLANO ARQUITECTÓNICO 8, PLANTA NIVEL QUINTO PISO	97
ANEXO 14: PLANO ARQUITECTÓNICO 9, FACHADA PRINCIPAL.	98
ANEXO 15: PLANO ARQUITECTÓNICO 10	99
ANEXO 16: PLANO HIDRÁULICO 1, PLANTA RED HIDRÁULICA PRIMER PISO.	100
ANEXO 17: PLANO HIDRÁULICO 2, PLANTA RED HIDRÁULICA SEGUNDO PISO.	101
ANEXO 18: PLANO HIDRÁULICO 3, PLANTA RED HIDRÁULICA TERCER PISO.	102
ANEXO 19: PLANO RED HIDRÁULICA 4, PLANTA RED HIDRÁULICA CUARTO PISO.	103
ANEXO 20: PLANO RED HIDRÁULICA 5, PLANTA RED HIDRÁULICA QUINTO PISO.	104
ANEXO 21: PLANO HIDRÁULICO 5, ISOMÉTRICA RED HIDRÁULICA.	105

ANEXO 22: PLANO HIDRÁULICO 6, ISOMÉTRICA RED HIDRÁULICA.	106
ANEXO 23: PLANO SANITARIO 1, RED SANITARIA PISO 1	107
ANEXO 24: PLANO SANITARIO 2, RED SANITARIA PISO 2	108
ANEXO 25: PLANO SANITARIO 3, RED SANITARIA PISO 3	109
ANEXO 26: PLANO SANITARIO 4, RED SANITARIA PISO 4	110
ANEXO 27: PLANO SANITARIO 5, RED SANITARIA PISO 5	111
ANEXO 28: RESOLUCIÓN 418 DE 2007, POR LA CUAL SE ABRE LA LICITACIÓN No.001 DE 2007.	112
ANEXO 29: EVALUACIÓN JURÍDICA LICITACIÓN PÚBLICA 001 DE 2007	114
ANEXO 30: EVALUACIÓN TÉCNICA NUMERALES 3.8, 3.9 Y 3.10	116
ANEXO 31: EVALUACIÓN TÉCNICA EXPERIENCIA ESPECÍFICA NUMERAL 3.11	117
ANEXO 32: EVALUACIÓN TÉCNICA INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA NUMERAL 3.12	120
ANEXO 33: EVALUACIÓN TÉCNICA INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA NUMERALES 3.12 (TENIENDO EN CUENTA LA OBSERVACIÓN AL INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOBRE No. 1)	122
ANEXO 34: EVALUACIÓN ECONÓMICA LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2007.	124
ANEXO 35: RESOLUCIÓN DE ADJUDICACIÓN DE LICITACIÓN No. 645 DE 2007	126
ANEXO 36: PROYECCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II	127
ANEXO 37: BALANCE FINAL DE CANTIDADES	131
ANEXO 38. REGISTRO FOTOGRÁFICO	137

## GLOSARIO

**ACERO:** Material metálico, formado por una mezcla principalmente de hierro (Fe) y carbono (C) a la que se agregan además otros metales en pequeñas cantidades (aleaciones). Se caracteriza por su comportamiento elástico-dúctil.

**ADITIVO:** Producto químico que se adiciona en baja proporción a la mezcla de concreto con el fin de modificar algunas 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 1 1/2 pulgada (piedra triturada).

**AISLACIÓN BASAL:** Sistema que considera agregar a un edificio tradicional dispositivos especiales (aisladores) que permiten modificar la forma en que se transmite el movimiento del suelo causado por el sismo hacia la estructura, de manera de minimizar sus efectos.

**ALBAÑILERÍA:** Tipo de construcción que se materializa en base a unir unidades (ladrillos o bloques), de tamaño típico 14 cm x 28 cm x 12cm, que pueden

fabricarse de cerámica (arcilla) o de hormigón, con un mortero y formar así muros u otros elementos estructurales.

**ALFAJÍAS:** También llamadas clavaderas. Estructuras hechas en madera que sirven para recibir la cubierta de tejas o chapa.

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (A.P.U):** Instrumento 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 de material de ríos (color gris), serán granos finos y consistentes, libre de arcilla y cieno.

**BUITRON:** Hueco que se deja en las losas para pasar tuberías, o para ventilar e iluminar un espacio

**CADENAS:** Elementos de hormigón armado que se ubican en los extremos superiores de los muros de albañilería, y que tienen como función transmitir los esfuerzos laterales (o de vaciamiento) generados por la acción sísmica sobre esos muros a los muros de dirección perpendicular.

**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 distribuir y transmitir al suelo las cargas totales de una edificación.

**COLUMNAS:** Elementos verticales que tienen la función principal de transmitir las cargas (fuerzas) verticales. Cuando se unen con vigas para formar un marco, también deben transmitir esfuerzos horizontales

**CONCRETO:** Mezcla de cemento Portland como sustancia aglutinadora, agregado fino (arena), agregado grueso (triturado) y agua.

**CONCRETO ARMADO:** Concreto Reforzado

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

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

**ESPECTRO:** Representación gráfica que permite mostrar los valores máximos de una variable de respuesta (por ejemplo el desplazamiento) de un sistema de un grado de libertad como función de la frecuencia propia de vibración del sistema, cuando es sometido a una excitación dada.

**ESTRUCTURACIÓN:** Distribución en planta y en altura de elementos estructurales (los que resisten los esfuerzos provenientes de las diferentes acciones que actúan sobre una estructura). Influye en forma importante en como es el comportamiento sísmico de una estructura.

**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.

**HORMIGÓN:** Material compuesto que se consigue en base a mezclar en proporciones adecuadas agua, cemento, arena, y grava. El cemento y el agua

producen una reacción química, que transforma la mezcla primero en un material fluido que puede ser vaciado en moldes y luego en un material sólido de gran resistencia a la compresión, pero de poca resistencia a la tracción. Esta resistencia sólo se alcanza después de un período de endurecimiento (o curado) de varios días.

**HORMIGÓN ARMADO:** Cuando en un elemento de hormigón se agregan, al momento de la fabricación (vaciado), armaduras de acero (barras de refuerzo de acero), que tienen la función de proveer adecuada resistencia a la tracción en los elementos.

**INTERVENTORÍA:** Se define como el conjunto de funciones desempeñadas por una persona natural o jurídica, para controlar, seguir y apoyar el desarrollo de un contrato; asegurar su correcta ejecución y cumplimiento, dentro de los términos establecidos en las normas vigentes sobre la materia y en las cláusulas estipuladas por el contrato.

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

**MALLA ELECTROSOLDADA:** Malla formada con varillad de diámetro milimétrico unidos entre sí formando ángulos rectos, mediante un proceso de electrosoldado, con espaciamentos exactamente definidos.

**MORTERO:** Mezcla de cemento, agregado fino y agua.

**MUROS:** Elementos de estructurales que tienen la característica de ser “planos”, normalmente verticales, y con un cierto espesor. Normalmente resisten cargas verticales y también cargas que ocurren en el plano del muro (cargas laterales).

**MUROS CORTINA:** Se llama así a las fachadas formadas normalmente por paneles de vidrio y aluminio, que se agregan a los edificios y que normalmente no cumplen una función más que ornamental. Están colgadas de la estructura resistente en sólo algunos puntos (anclajes) y no debieran interferir con el comportamiento de los elementos estructurales.

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

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

## RESUMEN

**TÍTULO:** APOYO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO EN LAS ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.

**AUTOR:** LUIS FERNANDO LEAL OSPINO\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Rehabilitación, Adecuaciones Civiles, Interventoría, Concretos, Instalaciones, Proceso Licitatorio, Pliego de Condiciones, Reforzamiento,

### DESCRIPCIÓN:

La Universidad Industrial de Santander vive en continuo crecimiento y desarrollo, sumado esto a una búsqueda constante de la excelencia y calidad, ejemplos claros de esto son la materialización de proyectos, antes tan solo ilusorios para nuestra alma mater como son: la culminación del nuevo edificio de Humanidades, la construcción, dotación y equipamiento de obras tales como el CENTIC, CENIVAM, el edificio de Caracterización de Materiales, a nivel deportivo el Coliseo de Deportes, y para mejorar la estética y darle un aire majestuoso a nuestra institución la plazoleta, vemos pues que estos proyectos de vital importancia se llevaron a cabo con celeridad y con un planeamiento además de administración, impecable.

En este proyecto se realizó un seguimiento a las obras concernientes a la rehabilitación estructural y a las adecuaciones civiles, arquitectónicas y eléctricas desarrolladas para dejar en funcionamiento el nuevo Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander, obras que se realizaron en el antiguo Edificio de Humanidades I, ubicado en la sede principal de la Universidad Industrial de Santander Bucaramanga.

Este proyecto se otorgó mediante licitación pública convocada por la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de la UIS. Las obras consistieron en la construcción del reforzamiento estructural del Edificio para que cumpla con los requerimientos sísmicos y la construcción de las adecuaciones civiles, arquitectónicas, hidrosanitarias, eléctricas y de comunicaciones. El Edificio consta de cinco pisos, el área construida a intervenir es de 2.060 m<sup>2</sup> y albergará diferentes dependencias de tipo administrativo.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías físico-mecánicas, Escuela de ingeniería Civil. Director Ing. Ricardo Alfredo Cruz Hernández Tutor Ing. Mario Humberto Torres Macías

## SUMMARY

**TITLE:** ADMINISTRATIVE SUPPORT TECHNICAL ADJUSTMENTS IN CIVIL, ARCHITECTURAL AND ELECTRICAL BUILDING ADMINISTRATION II FROM THE UNIVERSITY INDUSTRIAL DE SANTANDER.

**AUTHOR:** LUIS FERNANDO LEAL OSPINO\*\*

**KEYWORDS:** Rehabilitation, Adaptations Civil, Interventoría, Concrete, Plant, Bidding Process, Specifications, Reinforcement,

### DESCRIPTION

The Universidad Industrial de Santander lives in continuous growth and development, added this to a constant search for excellence and quality, clear examples of this are the materialization of projects, previously only illusory for our alma mater are: the culmination of the new Humanities building, construction, staffing and equipment of works such as the CENTIC, CENIVAM, building materials characterization, at the Coliseo de Deportes sports level, and to improve the aesthetics and give it a majestic air to our institution square, we see therefore these vitally important projects were carried out swiftly and with planning in addition to administration, impeccable.

This project followed up the works concerning the structural rehabilitation and adjustments civil, architectural and electrical operation developed to allow the new Administration Building II of the Industrial University of Santander, works that were done in the old building Humanities I, located in the headquarters of the Universidad Industrial de Santander Bucaramanga. This project was awarded by public tender called by the Directorate of Contracting and Investment Projects of the UIS.

The works included the construction of the structural reinforcement of the building to meet seismic requirements and building adaptations civil, architectural, plumbing, electrical and communications. The building has five floors, built in the intervening area is 2,060 m<sup>2</sup> and will house various offices of an administrative nature.

---

\* Projecto of Grade

\*\* Faculty of physical and mechanical engineering, school of Civil Engineering. Director: Ing. Ricardo Alfredo Cruz Hernández Tutor Ing. Mario Humberto Torres Macías

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Industrial de Santander vive en continuo crecimiento y desarrollo, sumado esto a una búsqueda constante de la excelencia y calidad, ejemplos claros de esto son la materialización de proyectos, antes tan solo ilusorios para nuestra alma mater como son: la culminación del nuevo edificio de Humanidades, la construcción, dotación y equipamiento de obras tales como el CENTIC, CENIVAM, el edificio de Caracterización de Materiales, a nivel deportivo el Coliseo de Deportes, y para mejorar la estética y darle un aire majestuoso a nuestra institución la plazoleta, vemos pues que estos proyectos de vital importancia se llevaron a cabo con celeridad y con un planeamiento además de administración, impecable.

Estos logros se llevaron a cabo en un periodo más bien breve, con estos elementos podemos afirmar que la expansión en cuanto a la planta física, académica, deportes, tecnología e investigación no resultó proporcional a la parte administrativa ya que se avecinan y llegan nuevos retos para esta sección de la Universidad, por tanto las Directivas se percataron de estas falencias y evidenciaron que ciertas dependencias administrativas no contaban con instalaciones adecuadas a sus nuevas necesidades de tipo logístico y tecnológico.

Al presentarse estas nuevas necesidades las Directivas llegaron a la conclusión que una buena opción sería el traslado de algunas dependencias al antiguo edificio de Humanidades, al contratarse algunos estudios de viabilidad se encontró que esto era posible y al nuevo proyecto se le denominó Adecuaciones Civiles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II.

El siguiente trabajo de grado se fundamenta en el seguimiento preliminar y de desarrollo de las obras a ejecutar en el proyecto, de alto interés con fines didácticos y de adquisición y puesta en práctica de conocimientos para lograr competencia en el practicante para su futuro desempeño profesional.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

En este proyecto se realizó un seguimiento al proceso de rehabilitación estructural y de adecuaciones de tipo civil, arquitectónico y eléctrico del edificio de administración II, y que finaliza con un informe del desempeño del estudiante a lo largo de la práctica empresarial y una guía de reforzamiento estructural para consulta académica.

Las obras a desarrollarse consisten en habilitar el antiguo edificio de Humanidades I, para que pueda funcionar como un bloque de oficinas y pase a denominarse Administración II, se encuentra localizado en el sector nor-oriental de la ciudad de Bucaramanga (barrio la Universidad), en el interior de las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander sede tecnológica, la edificación fue construida hace aproximadamente 43 años ( 1969 ), se le realizó una ampliación en altura de dos (2) pisos más hace 23 años (1989).

La edificación cuenta con cinco (5) niveles y un área construida por piso de 304.85 m<sup>2</sup> aproximadamente.

## **JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Algunas dependencias administrativas se encontraban con unas condiciones inadecuadas a sus nuevas exigencias y retos, por ende las directivas comenzaron deliberaciones para darle pronta solución a estos inconvenientes, encontrándose que la solución más económica y funcional sería la de adecuar el antiguo edificio

de Humanidades I que data del año 1969 para los primeros tres niveles y de 1989 para los niveles cuarto y quinto, cabe recordar que para estos años la normativa sismo-resistente ( NSR-98) no existía y por tanto era lo más razonable contratar estudios de vulnerabilidad sísmica para arrojar luces en cuanto a la real resistencia del sistema estructural en conjunto ante los esfuerzos producidos por un sismo y la magnitud de los daños que se presentarían en la edificación ante este probable evento, los estudios de vulnerabilidad arrojaron que la edificación efectivamente requería reforzamiento ante esto se ordenó contratar diseños estructurales para solucionar esto y que la estructura realmente fuese sismo-resistente.

De acuerdo a la oportunidad que se presentaba con este proyecto para un practicante y las ventajas ofrecidas por este como: el proyecto se realizaría en las mismas instalaciones de nuestra alma máter, por que contribuiría con el enriquecimiento y afianzamiento de conceptos vistos de forma teórica al cursar las diferentes materias del pensum así como para descubrir de que manera se manejan las licitaciones y adquisiciones en la UIS y dada la tradición de la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de requerir o contar con un estudiante de último nivel en sus proyectos constructivos, esta solicita un practicante a la Dirección de Escuela de Ingeniería Civil designando esta, al estudiante Luis Fernando Leal Ospino dando así por iniciada la práctica empresarial.

Para lograr culminar con éxito el proyecto se planteara por parte del estudiante los siguientes objetivos:

### **OBJETIVO GENERAL**

Realizar funciones de apoyo y asistencia en la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de la UIS en el proyecto Adecuaciones Civiles,

Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II y proponer una Guía de Reforzamiento Estructural para Consulta Académica.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Revisar los diseños del proyecto a ejecutar teniendo en cuenta lo ordenado por las normas NSR-98 y las cantidades estimadas derivadas de los diseños.
- Comprobar la pertinencia y exactitud de los APU y del presupuesto de obra.
- Asistir en la preparación de los pliegos de condiciones, licitación, así Como en la evaluación de las propuestas del edificio Administración II.
- Apoyar en el proceso de reestructuración y remodelación del edificio de Administración II, en lo que respecta a la verificación de las cantidades de obra y las especificaciones técnicas a utilizar.
- Prestar asistencia en el proceso constructivo trabajando en conjunto con la interventoría de la obra.
- Hacer revisión de cantidades de obra ejecutadas.
- Evaluar las actas parciales de pago.
- Apoyar en el proceso de control de la programación de obra.
- Preparar y entregar informes del estado del proyecto a la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión.

### **METODOLOGÍA**

La metodología empleada en el trabajo y el desempeño en la práctica por parte del estudiante se subdivide en tres etapas, las cuales se pueden realizar de manera exclusiva o simultanea.

Análisis de información preliminar: esta etapa consiste en una revisión general de la información existente antes del comienzo de las obras como son especificaciones técnicas, diseños en general y cantidades de obra para así

identificar posibles inexactitudes además de generar una idea general de lo que será el proyecto en concreto.

Apoyo en oficina: inicialmente comprenderá un seguimiento a lo que son los pliegos de peticiones, y posterior evaluación de las propuestas para otorgar el proyecto y posterior inicio de obras, se generará un enlace y continuo flujo de información entre la gerencia de obra en este caso la Dirección de Contratación y Proyectos de Información y el contratista de la obra para solucionar eventuales contratiempos en campo.

Apoyo en campo: se mantendrá una continua presencia en obra para realizar un seguimiento detallado a los procesos constructivos, las especificaciones técnicas, la programación de obra, así como de la seguridad industrial del personal y de la obra misma.

El informe final presentado a continuación se organiza de la siguiente forma:

1. Capítulo I informe de la práctica empresarial.
2. Capítulo II Guía de reforzamiento estructural.
3. Conclusiones y recomendaciones.

## **1. INFORME GENERAL DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL EN EL PROYECTO ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II**

El siguiente capítulo comprende un informe descriptivo del proceso de apoyo y asistencia por parte del estudiante en el desarrollo de las obras ejecutadas para lograr la entrada en funcionamiento del edificio denominado Administración II, que albergara una serie de dependencias administrativas y que por la antigüedad del edificio, construido en 1969 y ampliado en altura en 1989, obviamente todo anterior a la normatividad sismo resistente vigente en ese momento (NSR-98), debió hacerse una rehabilitación estructural para ajustar la estructura a esta norma además de una serie de adecuaciones de tipo civil, arquitectónico y eléctrico, en este informe se abordan las diversas etapas de este proyecto constructivo.

### **1.1 PROCESO DE LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN**

Después de ordenar estudios de vulnerabilidad sísmica preliminar abordados posteriormente, se contrataron diseños de tipo estructural, arquitectónicos y eléctricos necesarios para dar solución a los requerimientos encontrados, luego de este proceso se dio vía libre a la licitación No 001 de 2007 según autorización del señor rector.

Como sabemos la UIS es un ente autónomo es decir para realizar contrataciones de este tipo no necesariamente debe regirse por la ley 80 de la República y por ende tiene suficiente independencia en este sentido.

Todas las licitaciones y convocatorias para este tipo de proyectos en la UIS, cuentan con la debida gerencia de la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión que se apoya en herramientas de tipo tecnológico léase página institucional para hacer de conocimiento público y lo más democráticas posible las licitaciones, convocatorias, y otras contrataciones e inversiones manejadas por este ente.

## **1.2. VISIÓN DEL ESTUDIANTE**

En cuanto a las labores desarrolladas por el autor, en el proyecto en mención, podemos dividirlos en dos (2) componentes como las actividades más representativas y de mayor interés para este, las siguientes:

### **1.2.1. Asistencia en oficina**

- Evaluación general de análisis de precios unitarios, para poder evidenciar y corroborar que el presupuesto de él proyecto se encontraba entre los cánones actuales de calidad y precio según las actividades a desarrollar.
- Revisión general de diseños tales como Estructurales, Hidráulicos y Sanitarios según lo observado por el auto, estos no presentaban errores u omisiones considerables cosa que se reflejo en la ejecución de las obras.
- Verificación de cantidades de obra, esta se realizo a ítems como Kilogramos de acero a emplear en el reforzamiento a nivel de zapatas, concreto a emplear en la misma actividad, excavación en tierra o material común, rellenos compactados con material común, retiro y transporte de sobrantes de excavación, en este tipo de actividades se presentaron algunas variantes debido a diversas eventualidades o cambios encontrados in situ.

- Apoyo al proceso licitatorio en temas como revisión de documentación y soportes de experiencia, capacidad de contratación y actividad del contratista, esto para la evaluación técnica y posteriormente en la evaluación económica haciendo un seguimiento con fines pedagógicos.

### **1.2.2. Asistencia en campo**

Estas consistieron a las desarrolladas por el practicante en el periodo de ejecución de las obras y todo el proceso constructivo para darle un feliz término al contrato y proyecto en mención.

- Luego del inicio de las obras esto es 27 de junio de 2007 las funciones se basaron en el seguimiento de los procesos constructivos, velar por el respeto de las especificaciones técnicas, servir de apoyo a la interventoría y en la medida de lo posible defender los intereses de la Universidad.
- En el proceso de ejecución de las diversas actividades se pudo constatar como se realizaban procesos constructivos que solo se conocían en la teoría, como armado de aceros para vigas de cimiento, vigas de amarre, vigas corona, muros pantalla y su posterior encofrado y vaciado, esto para la actividad del reforzamiento estructural a nivel de las zapatas.
- Seguimiento de actividades como la construcción del foso del ascensor que según su proceso constructivo se asemeja mucho al sistema constructivo túnel, aunque en este foso sí se construyeron elementos estructurales propios de sistema pórtico como columnas y vigas.
- También en este proyecto se pudo observar y aprender un poco de estructuras metálicas dado el reforzamiento con vigas sísmicas metálicas utilizado en la

edificación, de acuerdo a los diseños estructurales esto con miras de dar cumplimiento a los requerimientos sísmicos vigentes en su momento.

- Supervisión y control de materiales, para que estos cumplieren con requerimientos de calidad, para actividades como construcción de las redes hidráulica y sanitaria así como su respectiva instalación.
- Otras actividades no menos importantes y a las cuales se les hizo seguimiento y control son aquellas referentes a la obra civil como replanteo de mampostería, mortero de nivelación, mortero impermeabilizado, actividad de pisos entre otras.
- Algo a lo que poco se presta atención y que fue muy enriquecedor es lo concerniente al aprendizaje de palabras coloquiales para nombrar elementos, herramientas, equipos y procesos constructivos con los cuales no se estaba familiarizado.

### **1.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

El proyecto en consideración se le dio inicio legal el día 26 de marzo de 2007 según acta de inicio firmada por el señor Director de Escuela de Ingeniería civil de la fecha ing. Jorge Guzmán Jaimes, Director de Proyecto ing. Ricardo Cruz Hernández, por el señor Tutor de Proyecto ing. Mario Humberto Torres Macías y por el autor.

#### **1.3.1. Estudio de la información existente**

Este periodo esta comprendido entre la fecha de entrega del plan de proyecto en la Escuela de Ingeniería civil (15 de marzo de 2007), hasta la publicación de los

términos definitivos de la licitación pública No 001 de 2007 (28 de marzo de 2007), en este periodo el practicante se dedicó a las siguientes actividades:

- Estudio a la justificación del proyecto Adecuaciones Civiles, Arquitectónicas y Eléctricas del edificio de Administración II obras a realizarse en el antiguo edificio de Humanidades I, que se puede abreviar de la siguiente manera: la Universidad Industrial de Santander venia creciendo en forma vertiginosa en cuanto a planta física, tecnologías e investigación pero desafortunadamente algunas dependencias administrativas crecían aceleradamente en cuanto a funciones y refuerzo institucional, no así su espacio logístico y vital para desempeñar de la mejor forma sus funciones, y contando con un edificio prácticamente inoperante ( Humanidades I ), por que no hacer uso de este, adecuándolo debidamente para brindarle a estas dependencias un espacio acorde a sus necesidades y funciones.
- Revisión general de estudios preliminares de vulnerabilidad sísmica y recomendaciones estructurales a implementar, para este caso se encontró que la edificación ( Humanidades I ), se construyó mucho antes de la implementación de las normas sismo resistentes vigentes en ese momento en nuestro país (NSR – 98), por tanto era evidente que podría no cumplir con estas, lo que a la postre sucedió, presentándose falencias en el cumplimiento de derivas, apenas lógico ya que el sistema estructural empleado ( tipo Pórtico ), se construyo en una sola dirección (la más corta), esto para los tres primeros niveles construidos, por que se hizo una ampliación en altura de dos niveles, los cuales si se construyeron con pórticos en ambas direcciones, para el cuarto nivel con vigas en concreto y para el quinto con cerchas metálicas, sin embargo para hacer cumplir la edificación con la NSR-98 se buscaron diversos métodos como reforzamiento con muros pantalla, vigas en concreto, aumento de secciones, entre otros, finalmente se decidió realizar un reforzamiento estructural a nivel de zapatas con vigas de cimiento corrido sirviendo estas de

base para muros pantalla rematados con vigas corona, esto para los cuatro ( 4 ) vértices principales y en el resto de la estructura al nivel N 0+00 vigas de amarre, aunado esto a vigas metálicas en los niveles 1,2 y 3 de 30 x 40 cm ( e=12.7 mm) en el 5 nivel de 30 x 30 cm (e=12.7 mm) localizadas estas en la dirección mayor (no porticada), recordemos que el 4 nivel estaba debidamente porticado en ambas direcciones por tanto no necesitó intervención.

- Se adelantó una inspección concienzuda de los términos preliminares para la presentación de propuestas, los requisitos tales como documentos soporte, condiciones generales y específicas para participar, forma de pago, los alcances del proyecto, forma de presentación de la propuesta, todos los criterios para la evaluación de las propuestas y criterios de elección utilizados por la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión, cronograma a seguir entre otros fueron base de estudio para el practicante.
- Se realizó revisión de cantidades de obra significativas como volúmenes de concreto, de movimientos de tierra, y kilogramos de acero, entre otras a ser utilizados o removidos en nuestro proyecto, esto como apoyo a la gestión adelantada por el señor ingeniero supervisor de la Dirección de Contratación Álvaro Bernal Tolosa, corrigiendo de manera sutil algunas de ellas.
- En este lapso de tiempo se adelanto una familiarización con los diseños definitivos en especial los de tipo Estructural, Arquitectónico e Hidrosanitarios para servir de eficaz apoyo y enlace a la interventoría de obra y la Dirección de Contratación a la cual el estudiante estaría adscrito, ítems tan importantes como secciones de vigas de cimiento, vigas corona, vigas de amarre y dimensiones de muros pantallas, vigas metálicas y diámetros de los aceros a utilizar en cada uno de los elementos de concreto, incluyendo los referentes al foso para el ascensor fueron los que mayor atención recibieron por parte del estudiante.

### **1.3.2. Pliegos de condiciones definitivos**

Estos fueron publicados el día 28 de Marzo de 2007 siendo las 11:50 a.m., estos incluyeron la siguiente información: resolución de apertura, condiciones generales, especificaciones técnicas, anexos a incluir en la propuesta, planos arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios y respuestas a diferentes observaciones presentadas por los contratistas CJ Ingenieros, Jean José Morales, Joaquín Beltrán Becerra, Oscar Gustavo Gómez y Víctor Hugo Jaime, se adicionó además la Adenda No 1 en la cual se realizaron correcciones respecto a la información financiera del proponente y aclaraciones respecto a la experiencia específica del mismo.

Las funciones desempeñadas por el estudiante en el lapso comprendido entre el 28 de marzo de 2007 y el 15 de abril del mismo año se resumen así:

- Estudio de las especificaciones técnicas para el futuro proyecto, para tener un manejo aceptable en campo, dada la falta de experiencia en procesos constructivos en obra, manejo de personal, entre otros; se encontró que los estándares de calidad exigidos para materiales, equipos, procesos constructivos y personal de obra, son bastante altos, para garantizar la seguridad del personal, comunidad universitaria, edificaciones aledañas y la óptima calidad de la futura edificación.
- Se adelantó en este tiempo además un proceso de familiarización con los procesos licitatorios adelantados por Contratación, como evaluaciones de las propuestas a ser recibidas, revisión de documentación esto referente al capítulo evaluación técnica, como inscripciones en el registro único de proponentes (RUP) en actividad, especialidad y grupos exigidos, documentos soportes para sustentar la experiencia específica y la capacidad de contratación, hay que recordar que inicialmente se abriría el sobre No 1 que contendría la información jurídica y técnica para poder ser calificados los

proponentes como admisibles técnicamente y seguir participando en el proceso de evaluación.

- Además de estas funciones o actividades desarrolladas se solicitó copia magnética y física de los planos de diseño definitivos para contar con sustento consultivo y didáctico, para irse empapando de lleno el practicante con el proyecto en curso.

### **1.3.3. Cierre de licitación y apertura del sobre No 1.**

El cierre de licitación pública No 001 de 2007 se realizó el día 16 de abril de 2007 a las 15:00 horas como se tenía establecido en el cronograma establecido en los pliegos de condiciones definitivos publicados el 28 de marzo del mismo año, simultáneamente se efectuó la apertura del sobre No 1 – Propuesta Técnica, se procedió por parte del ing. Álvaro Bernal Tolosa a levantar en presencia de un representante de Control Interno-Evaluación de Gestión y los proponentes que en este caso según Anexo No 2, fueron trece (13) en total, de estos ocho (8) consorcios y cinco (5) empresas.

Al finalizar la evaluación jurídica y técnica se encontraron las siguientes conclusiones:

- El proponente No 3 Víctor Hugo Jaime González no allegó el anexo No 2 (contratos en ejecución, suspendidos o por iniciar), que tenía un efecto no subsanable por tanto su propuesta fue rechazada.
- El proponente No 7 Consorcio Primavera también se rechazó por no especificar en el documento de conformación del consorcio no estableció el término de vigencia del mismo, aspecto que tenía un efecto no subsanable por tanto se rechazó su propuesta.

- El proponente numero 8 Consorcio Viacom-UIS no cumplió con uno de los indicadores financieros requeridos en este caso el nivel de endeudamiento por esto su propuesta es encontrada no admisible técnicamente razón por la cual su propuesta es rechazada.

La labor de el auxiliar entre el 16 de abril y el 19 de abril de 2007 fue la seguir y apoyar el proceso de evaluación técnica adelantado por la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión, experiencia del todo enriquecedora y didáctica ya que en el pensum de ingeniería civil contamos con solo la materia licitación y contratación para acercarnos a los procesos de licitaciones y contrataciones.

#### **1.3.4. Modificación de cronograma**

Debido a anormalidades y disturbios frecuentes acaecidos en nuestra alma mater no se brindo atención al público entre el 24 de abril y el 09 de mayo de 2007 en la UIS incluyendo a la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión, aunado esto a la prohibición por parte del señor rector del ingreso de estudiantes de pregrado y hecho efectivo por parte de Planta Física no se cumplió ninguna actividad efectiva de oficina o campo en este periodo por parte del estudiante.

Por esta razón se publico en la pagina institucional de nuestra universidad la nota informativa No 1 el día 10 de mayo en la cual se hacia mención a la anormalidad presentada y el nuevo cronograma a seguir debía ser consultado en la adenda No 2 también publicada.

#### **1.3.5. Apertura del sobre No 2**

El día 14 de mayo de 2007 a las 09:00 horas como estaba previsto según Adenda No 2 se realizo la apertura del sobre No 2 – Propuesta económica, recordemos

que solo se abrirían los sobres encontrados admisibles técnicamente por tanto las propuestas No 3, 7 y 8 correspondientes a Víctor Hugo Jaime, consorcio Primavera y consorcio Viacom-UIS respectivamente no se abrieron, como sabemos esta evaluación es un proceso ágil, transparente y de conocimiento publico para todos los interesados, la propuesta que gano el orden de elegibilidad número 1 después de emplear las formulas para definir este orden fue el consorcio de la U.

Estos resultados se publicaron en la página institucional el día 15 de mayo a las 11:55 horas y no se presentaron observaciones por tanto se definió la adjudicación del contrato el día 22 de mayo de 2007 y el 24 del mismo se publico la resolución de adjudicación.

Hay que mencionar que en el periodo comprendido entre el 10 y el 21 de mayo de 2007 se realizo un acompañamiento en oficina a diversas actividades de esta, en espera de la firma e inicio del proyecto.

#### **1.3.6. Asistencia en oficina contratación**

En el periodo comprendido entre la adjudicación del contrato, la firma de este y el inicio del mismo, es decir entre el 24 de mayo de 2007 y el 27 de junio de 2007, el auxiliar Luis Fernando Leal Ospino se dedico a actividades propias de la Dirección de Contratación y proyectos de Inversión, como a hacerle seguimiento a otros proyectos de vital importancia para la Universidad como lo son la segunda fase del CENIVAM y las adecuaciones necesarias para el edificio de Ing. Química entre otras actividades.

También hay que recalcar que en este periodo se presentaron nuevos desmanes al interior de la comunidad universitaria y por este motivo también se

entorpecieron las labores del practicante y de la misma comunidad en repetidas ocasiones.

### **1.3.7. Inicio de obras y actividades en campo**

A las obras se les dio inicio oficial el día 27 de junio de 2007, como es de esperarse se comenzó por la localización y replanteo, identificando las estructuras a ser intervenidas de manera inmediata así como los elementos a ser retirados del sitio de obra, algunos de estos para entregárseles a planta física.

**1.3.7.1 Primer mes de labores en campo.** Estas actividades resumen el primer mes de obras en el proyecto en cuanto a las obras iniciadas y/o ejecutadas además de las funciones desempeñadas por el practicante en este periodo:

- Se hizo reconocimiento del sitio de obras nuevamente, conocimiento del personal del contratista entre estos el Director de obra, Residente de obra, maestro y sus ayudantes, se asistió y colaboró al residente de interventoría, siendo incisivos en cuanto al control de la seguridad social del personal en labores.
- En cuanto el personal empezó labores se les requirió acompañando al personal de Interventoría todo el equipo de seguridad industrial adecuado de acuerdo a la actividad a ejecutar, velando que permanecieran con este durante la labor.
- Control de materiales, para la actividad del cerramiento en malla de polivinilo determinando la calidad de los párales de madera, puntillas y se velo por que la profundidad a la que estos se enterraran fuera de al menos 30 cm.

- Para la actividad de las demoliciones se fue reiterativo en cuanto a que estaba proscrito la evacuación por gravedad, además se le solicito al residente del contratista ordenar el riego de los escombros para su posterior traslado y evacuación, para afectar lo menos posible al escaso personal administrativo que laboraba en cercanía a los trabajos, se consulto en compañía del residente de interventoría, al señor Interventor acerca de la conveniencia o no, de autorizar la salida de los escombros por ducto vertical dado que se encontraba prohibido por las especificaciones.
- Las actividades de desmonte de elementos se realizaron siempre recomendado los cuidados necesarios para garantizar la integridad de los elementos que pudiesen ser de utilidad para la División de Planta Física, también se colaboró en la realización del inventario de estos elementos, que debían ser dejados a disposición de dicha División.
- En cuanto a la excavación de material común se asistió y acompañó en la toma de decisiones en cuanto a las longitudes convenientes para la extracción de volúmenes, velando siempre por los intereses de la Universidad Industrial de Santander.
- El concreto de limpieza se aplicó sobre niveles aceptables de suelo y se recomendó aplicarlo una vez terminada la excavación para su vaciado.
- Para el armado de las formaletas, para el posterior vaciado de concreto se superviso que se respetaran las dimensiones de los diseños y que la madera a utilizar en el encofrado pudiese brindar un acabado acorde a lo establecido.
- Para los aceros y su respectivo armado-amarre se verificó que estuviesen debidamente anclados a la profundidad ordenada en planos de diseños, además en el proceso de aplicación del epóxico sikadur 31 para los anclajes,

se supervisó que los dos (2) componentes de este fueran debidamente mezclados en la proporción ordenada por la casa matriz sika y que se aplicara generosamente a la varilla.

- En cuanto al vaciado de concreto para los elementos estructurales se estuvo presente como asistente del residente de interventoría para que se le aplicara a todos los elementos el vibrado mecánico necesario para evitar porosidades y hormigqueo y que este procedimiento se realizara de forma correcta.
- Para las instalaciones hidro-sanitarias el practicante estuvo presente tomando y ganando experiencia en este tipo de actividades, dada la poca experiencia en este sentido.
- También se realizaron tramites y contactos entre personal del contratista y la Dirección de contratación para el tramite de permisos ante la División de Planta Física, así como para requerimientos a esta División en cuanto a retiro de elementos ya desmontados, para agilizar trabajos.
- A manera de conclusión podemos mencionar también que se le presto la colaboración requerida por el personal de Interventoría en cuanto a la determinación de cantidades en las actividades enumeradas anteriormente y la revisión de las presentadas por parte del contratista.

**1.3.7.2. Segundo mes de labores en campo.** Este periodo esta comprendido entre los días 28 de julio de 2007 hasta 27 de agosto de 2007, las actividades ejecutadas en la obra pueden resumirse así:

- Continuación demoliciones, estas continuaron en los dos primeros niveles de la edificación para dar prácticamente por terminada esta actividad, de forma análoga al primer mes de labores se insistió en que el personal portase

vestimenta apropiada para este tipo de labor, al igual que guantes, casco y botas apropiadas.

- Demolición de plaquetas en concreto, al demoler elementos no contemplados en el diseño nos encontramos con unas plaquetas en concreto que dificultaban tirar unos antepechos de fachada, en mampostería, por tanto se le reconoció un ítem no previsto al contratista por esta actividad.
- Los desmontes de elementos continuaron, con aparatos sanitarios y ventanas, hay que recordar que las ventanas eran enormes y se requirió para esta actividad herramientas especiales y el uso de arneses por parte del personal, para garantizar su integridad, para cuantificar estas se procedió a promediarlas con base a una medida Standard para una ventana de 2.20 m<sup>2</sup>.
- Perforación para pases de tubería, estas se realizaron con un taladro percutor, y se realizó para la instalación de las redes hidráulicas, sanitarias, eléctricas y para el aire acondicionado.
- Excavación en tierra o material común, hay que recordar que al empezar esta actividad para el foso del ascensor, se encontraron una serie de ductos de conducción eléctrica, telefónica, de voz y datos entre otros que impidieron la normal continuación de estos trabajos, por tanto esta actividad se paralizó hasta el 27 de agosto, día en que la Dirección de Planta Física solucionó por completo dicho obstáculo.
- Concreto reforzado para columnetas (12X15 cm), estas se ubicaron por orden de interventoría para el confinamiento de muros divisorios en mampostería, para dar inicio a esta actividad se presentaron algunos inconvenientes debido a la escasez de agregado en la región, pero el contratista solucionó los

inconvenientes y se localizaron y armaron de acuerdo a planos, no sin antes ser revisadas los aceros y formaletas para estas.

- Concreto reforzado para vigas cinta (10X15 cm), estas se especificaron para el debido confinamiento de muros en mampostería, pero también se decidió utilizarlas como dintel para puertas y ventanas por orden de interventoría, por tanto no se ejecutó la actividad de dinteles en concreto reforzado, se revisó cada una antes de ser fundidas.
- Mampostería en ladrillo H-10, se le dio inicio a esta actividad empezando por el nivel superior, cada replanteo hecho para iniciar la construcción de los muros divisorios fueron revisados por personal de la interventoría, se tomaron algunas decisiones en campo como omitir la construcción de muros cortos o mochetas dada la dificultad o lo poco eficiente de esta actividad, cada vez que fue posible claro.
- Raspado de fachada con grata, como las fachadas no tenían el acabado adecuado, para darle el terminado requerido a la fachada, se ordeno picar esta con grata.
- Chafarreo de fachada, después de picar las fachadas con grata se hizo necesario chafarrear para poder aplicar el friso impermeabilizado.
- Friso liso muro, esta actividad se emprendió dando las indicaciones de dosificación arena-cemento que en nuestro caso según lo ordenado por las especificaciones seria de 1:3, al revisarse los plomos de la fachada norte y sur se encontró que estaban desplomadas y se ordeno por parte de interventoría aumentar el espesor de este friso de 2 cm a 6 cm, para corregir dicho desplomo, en este mes se presento un accidente laboral al fallar una de las poleas que sostenía un andamio colgante, afortunadamente no paso a

mayores, se organizó por parte del contratista una charla de seguridad industrial para instruir al personal en cuanto a la necesidad de seguir procedimientos acordes a cada actividad y evitar esta clase de incidentes. Se estuvo atento a la charla dictada por la señorita asesora de una compañía de seguros.

- Friso impermeabilizado, cabe recordar que en cuanto a las especificaciones técnicas para esta actividad son validas las mismas que para friso liso para muros la única diferencia se encuentra en la adición de impermeabilizante integral del tipo Sika 1 o similar, se le dio inicio en este periodo a las fachadas oriente y occidente.
- Mortero de nivelación, esta actividad se inicio revisando los espesores que deberían emplearse para su correcta colocación, encontrándose que para tener un mismo nivel entre las placas de entresijos del 2,3,4 y 5 y los punto fijos de las escaleras, se debían emplear espesores de entre 8 y 9 cm aprobados por interventoría.
- Enchape de muros en cerámica, para la colocación de este inicialmente se ordenó por parte de interventoría, remover el enchape anterior, pero el contratista solicito autorización para picarlo solamente por la dificultad para levantarlo, interventoría aprobó esta petición. Hay que recordar que al revisar el enchape inicialmente instalado en los niveles 5 y 3, se encontró que estos eran de baja calidad por esta razón se ordenó el retiro de este por parte de interventoría.
- Estuco plástico y pintura tipo koraza para muros exteriores, para esta fecha se había aplicado estuco plástico a las fachadas oriental y occidental, a la norte y sur se considero no aplicársele por que tras varias discusiones y propuestas se tomo la decisión de cambiar la fachada por una flotante y por tanto se

determino no hacerse ningún tipo de acabado (solo frisado y pintado), para las fachadas norte y sur.

- Estas a grandes rasgos son las actividades realizadas al interior de la obra en este periodo, el estudiante estuvo atento a los procesos constructivos llevados a cabo, así como a brindar al personal residente de interventoría todo el apoyo y la asistencia posible, se estuvo atento en cuanto a que se respetasen las especificaciones técnicas para tener la calidad y resultado final buscado.

**1.3.7.3. Tercer mes de labores en campo.** Este mes se caracterizó por el inicio de la instalación de las vigas metálicas para el reforzamiento estructural de nuestra edificación y la construcción del foso para el ascensor, extendimos el tiempo considerado para este periodo desde el 28 de agosto de 2007 hasta el 04 de octubre del mismo año, consecuente con que en esta fecha se firmó la segunda acta de obra de nuestro proyecto; las actividades mas representativas de este periodo se pueden resumir de la siguiente forma:

- Perforación de placa para incrustar platinas, recordemos que inicialmente se pretendía instalar las vigas y platinas como estaba considerado en los diseños estructurales, sin embargo se tomo la decisión de embeber las platinas en la placa, para ganar altura de cielo raso y estética en el acabado, sin embargo al demoler algunos segmentos de placa (torta inferior), nos encontramos con la necesidad de demoler algunas viguetas estructurales, para cumplir con las dimensiones requeridas para embeber las vigas, por esto se reversó esta decisión, ya que esto no era recomendable estructuralmente y se volvió a considerar instalar las platinas de apoyo en las columnas por debajo del nivel de las placas de entepiso.
- Al iniciar la instalación de las platinas nos encontramos con algunos contratiempos, tales como; en el quinto (5) nivel al perforar las columnas para

instalar las platinas de apoyo se tropezaba con refuerzos longitudinales que impedían instalar las platinas como se tenía diseñado, al consultarse a la interventoría por esta situación, esta decidió invertir las platinas en este nivel para poder instalarlas convenientemente y ganar rendimiento.

- Otro de los inconvenientes encontrados en esta actividad (instalación de platinas y vigas metálicas), fue el presentado para izar las vigas hasta el nivel que se requería y con el plomo adecuado, por esto se consulto con el señor interventor quien dictaminó segmentar las vigas en la mitad de su luz para facilitar su instalación, no sin antes ordenar de manera análoga, reforzar estas en el punto de fraccionamiento con una platina de apoyo soldada y en forma de u. En cuanto a la labor desempeñada por el practicante en dicha actividad se puede decir que cumplió con labores de supervisión y control para que se instalasen los elementos de la mejor manera cumpliendo alineamientos, altura, cordones de soldadura, dimensiones de platinas y tornillos, entre otras características solicitadas en los diseños, también se fue incisivo en cuanto a la seguridad del personal encargado de su instalación aunque se presento una lesión menor en uno de los técnicos ( cortadura ).
- Elaboración de buitrones, esta actividad se empezó a realizar en este periodo, se ordenó cambiar el sitio de estos por parte de interventoría a sitios más funcionales y acordes los establecidos por los diseños arquitectónicos iniciales.
- Concreto de limpieza, esta se realizo para la cimentación del foso del ascensor, y así se dio por acabada dicha actividad, en cuanto a lo establecido para el reforzamiento estructural a nivel de zapatas y para el foso del ascensor.
- Concreto para cimientos foso ascensor de 3000 Psi., esta cambio por requerimientos del contratista del ascensor, por tanto se hizo una placa maciza de 25 cm de espesor reforzada en dos direcciones, el concreto se batió a pala

in situ, Hay que destacar que se revisaron aceros, formaleta y encofrado en general por parte del residente de interventoría, asistido por el practicante.

- Movimiento de tierra, hay que recordar que en esta actividad se presentaron inconvenientes debido a la presencia de ductos de conducción en general en la zona determinada para el foso del ascensor, el retraso consistía en que se hacia necesario des-energizar algunos de los ductos encontrados pero esto solo era posible para un fin de semana y con presencia de personal de planta física, por tanto solo se pudo reiniciar esta actividad hasta el 28 de agosto de 2007, luego de esto se efectuó sin contratiempos.
  
- Concreto reforzado para columnetas (12X15 cm.) esta actividad se le dio inicio una vez se replantearon y empezaron a construir los muros divisorios, recordemos que estas se concibieron para confinar la mampostería a construir en nuestro proyecto, se puso especial atención a que estas cumplieran con las dimensiones ordenadas y que se anclasen en ambos extremos debidamente, además que los aceros cumpliesen lo ordenado por las especificaciones técnicas.
  
- Concreto reforzado para viguetas, recordemos que los metros lineales de esta actividad se aumentaron considerablemente por el hecho de que se decidió no hacer dinteles, si no, utilizar las mismas vigas cintas para ello, podemos adicionar que se ejerció control en el armado de aceros, al revisar estos y las dimensiones internas para el posterior vaciado a pala y palustre.
  
- Alfajías en concreto reforzado, para estas se siguió lo ordenado por las especificaciones en cuanto a las dimensiones que deberían tener estas, base menor de 6 cm, base mayor de 8 cm, se ordenó construirlas en las ventanas de los extremos de las fachadas norte y sur, y en las ventanas del punto fijo,

además en la fachada oriental del punto fijo se realizaron por piso, algunas de mas de 3 metros.

- Mampostería, se continuó con la actividad replanteando lo dictaminado en los planos de diseño arquitectónicos aunque se encontraron algunos errores menores, como el tamaño de las columnas de el cuarto (4) nivel de la edificación, se apegó la actividad a lo dictaminado por las especificaciones técnicas.
- Bordillo en mampostería y cinta en concreto, recordemos que se acordó entre la interventoría y el contratista con el visto bueno de la Dirección de Contratación, realizar para apoyo de la fachada flotante bordillos en mampostería y para los pasamanos de las escaleras bordillos en concreto, esta actividad se realizó sin inconvenientes, revisándose siempre los hilos de estos y su correcta ejecución.
- Friso liso, se continuo con esta actividad aplicando este friso en los muros divisorios en mampostería interiores, este se aplicó de acuerdo a lo especificado, hay que añadir que se realizaron dilataciones en las superficies donde se presentaba cambio de material, para evitar fisuras y agrietamientos.
- Friso impermeabilizado, este se aplicó en baños, cocinas y cuartos de aseo por la humedad presente en estas áreas, el impermeabilizante utilizado fue sika 1, de acuerdo a lo ordenado por especificaciones, esta actividad se siguió ejecutando sin contratiempos.
- Friso en columnas y muros por huella de guarda-escoba y demoliciones, este ítem no previsto se autorizó por la necesidad de nivelar las superficies deterioradas producto de remociones y demoliciones, se ejecuto de forma análoga a lo establecido para friso liso o impermeabilizado según fue el caso.

- Mortero de nivelación, se aplicó un mortero de proporción 1:3, de acuerdo a las especificaciones, los espesores de este fueron mayores a los esperados por las imperfecciones o desniveles en las placas de entepiso se supervisó al aplicarse que quedase completamente nivelado, hay que añadir que también se encontraron diferenciales de niveles entre las placas de el punto fijo y la edificación, se revisaron por parte de interventoría aprobando el aumento de espesores para cumplir con lo establecido.
  
- Mortero impermeabilizado, este se aplicó en áreas como baños, cocinas y cuartos de aseo, en la misma proporción 1:3 del mortero de nivelación normal, adicionándosele sika 1 para impermeabilizar, se revisaron niveles en compañía de la residencia de interventoría también se construyeron las medias cañas necesarias.
  
- Piso en baldosín de granito, recordemos que al iniciar el proyecto esta actividad se presentaba como la ruta critica debido a lo complejo en cuanto a los tiempos de espera de secado de las baldosas antes, durante y después de su colocación, en este periodo se le dio inicio a esta actividad luego de algunos inconvenientes en el suministro de material; se empezó a colocar, luego de la espera del fraguado del mortero, este no requirió desniveles para drenar a sifones y en su gran mayoría de acuerdo a los planos tenía pendiente 0, se comenzó por el quinto nivel (5), descendiendo por piso de acuerdo al termino de los muros divisorios, se observó y controló la instilación de dilataciones y que los niveles fuesen acordes a lo estipulado antes de pasarle las diferentes maquinas de acabado y nivelación.
  
- Friso en columnas y muros por huella de guarda-escoba y demoliciones, este ítem no previsto se autorizó por la necesidad de nivelar las superficies deterioradas producto de remociones y demoliciones, se ejecuto de forma análoga a lo establecido para friso liso o impermeabilizado según fue el caso.

- Friso en columnas y muros por huella de guarda-escoba y demoliciones, este ítem no previsto se autorizó por la necesidad de nivelar las superficies deterioradas producto de la remoción del antiguo guarda-escoba y demoliciones de muros, se constato que se aplicase en las zonas en las que realmente se necesitase.
- Enchape de muros en cerámica, en este periodo se continuó con la actividad empezándose a instalar en los niveles cuarto (4) y segundo (2), en este ítem se fue vigilante en cuanto a la calidad de la cerámica a instalar así como en su correcta instalación y que el acabado comúnmente llamado brechada, se hiciese de la manera mas limpia y estética posible.
- Estuco plástico y pintura tipo koraza, en este lapso se continuo con este trabajo aplicándosele a la fachada norte del punto fijo, sin mayores contratiempos, se insistió en el uso de arneses y del equipo de seguridad industrial adecuado para la actividad.
- Acometida domiciliaria hidráulica, esta se tomo del costado sur de la edificación como se estaba especificado, se realizaron los trabajos bajo la supervisión y apoyo de la División de Planta Física quien determino horario y fecha para los cierres y su aprobación, se ejecuto sin problemas mayores.
- Puntos Hidráulicos, sanitarios y de ventilación, estos se determinaron a partir del accesorio de derivación del montante para cada nivel excluyendo accesorios y tuberías empleadas, se vigiló que no quedasen a contra flujo los ductos y que los materiales fuesen de optima calidad.
- Cajas de inspección de 60x60 y 80x80, para estas se exigió como lo establecen las especificaciones que la altura mínima fuese de 40 cm, se verifico al armar la tapas en concreto para estas tuviesen 10 cm por lo menos y

que constasen de su respectivo gancho para removerlas; de estas en este periodo se construyeron dos (2) de 60x60 y una de 80x80.

- Tubería pvc  $\varnothing=6''$  (160 mm) novafort se realizó la respectiva excavación para su instalación y se conectó a la red de derivación de aguas negras y lluvias y hasta este periodo se tenían instalados unos 84.7 m, el practicante en esta actividad, realizó labores de seguimiento y verificación de los materiales en cuanto a calidad y diámetro requerido.

**1.3.7.4. Cuarto mes de labores en campo.** Este periodo esta comprendido entre el 05 de octubre hasta el día 31 de octubre ya que para esta fecha se realizó corte de obra y se suscribió la tercera acta parcial de pago, en este lapso como actividades más representativas y funciones principales desempeñadas podemos mencionar las siguientes:

- Demolición placa acceso a cubierta y bordillo en mampostería actividad no prevista aprobada por la interventoría esto para poder acceder a la zona donde quedaron instaladas las condensadoras de aire acondicionado además de permitirle a personal del contrato del ascensor instalar tableros y otros equipos para poner en servicio el mismo, esta actividad se supervisó por personal de interventoría para evitar daños mayores a los necesarios a la placa con acompañamiento por parte del practicante.
- Reparación cubierta en canaleta 90 existente, actividad no prevista autorizada por interventoría, dados los daños ocasionados por vándalos a la cubierta en la zona noroccidental de esta.
- Elaboración placa triangular tercer piso, actividad no prevista autorizada por interventoría por presentarse una depresión triangular el tercer nivel adyacente a la fachada occidental, se revisó que este segmento de placa quedase

suficientemente reforzada y con el mismo nivel de la placa original, esto por parte del ingeniero residente de interventoría con la asistencia y acompañamiento del practicante.

- Concreto a la vista pantallas foso ascensor 3000 psi, se continuó con esta actividad, siempre revisando aceros, niveles de concreto y un adecuado vibrado para evitar hormigueos y porosidades como hemos mencionado anteriormente, este proceso lo siguió el practicante de cerca, en este periodo se ejecutó totalmente la actividad.
  
- Concreto para viga y placa cubierta ascensor 3000 psi, esta actividad se le dio inicio en este periodo aunque no se había finalizado, esta actividad es requerida para rematar el foso del ascensor, la placa en concreto reforzado se decidió cambiar por una mas funcional en Steel deck, nuevamente se fue estricto en cuanto a la calidad de los materiales empleados y en el vaciado correcto, el practicante estuvo atento a los procesos constructivos y vivenciando lo más posible para aplicar los conocimientos adquiridos en su futuro desempeño profesional.

## **2. GUÍA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL PARA UNA EDIFICACION CONSTRUIDA ANTES DE LA ENTRADA EN VIGENCIA DE LAS NORMAS SISMORESISTENTES COLOMBIANAS NSR-10.**

### **2.1. VULNERABILIDAD SÍSMICA**

Los movimientos sísmicos registrados a lo largo de la historia, han evidenciado que este es uno de los eventos naturales que más genera pérdida de vidas humanas, debido en gran medida al colapso de estructuras. Materiales de deficiente calidad, el no cumplimiento de normas sismo resistentes además de mano de obra no calificada y procesos constructivos inadecuados influyen en el comportamiento ineficaz de estructuras ante un movimiento telúrico. La vulnerabilidad es un factor que se encarga de medir el riesgo de un sujeto o un sistema ante la presencia de una amenaza determinada de acuerdo a la predisposición de ser afectada o de sufrir daño. La vulnerabilidad sísmica se refiere a la susceptibilidad que presenta una edificación frente a la acción de un sismo a sufrir daños en elementos estructurales y no estructurales, para llegar a determinar el grado de esta se realizan estudios de vulnerabilidad.

### **2.2. ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA**

Un estudio de vulnerabilidad sísmica determina el nivel de seguridad de una zona o de una estructura ante los movimientos sísmicos que pueden acontecer en el sitio, en este se hace un diagnostico de niveles de desempeño de una estructura y evalúa el posible comportamiento ante un evento telúrico generalmente el de diseño, pero se hace necesario la realización de un estudio de vulnerabilidad por los siguientes aspectos más importantes:

- Cuando se tengan indicios de que ha sufrido la edificación algún daño.
- Vaya experimentar alguna modificación.
- Cambie su uso.
- Se requiera para verificar el cumplimiento de la normativa vigente.

### **2.3. METODOLOGÍAS PARA EVALUAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES**

El conocimiento del comportamiento sísmico de edificaciones existentes permite estimar el grado de vulnerabilidad sísmica de estructuras bajo estudio y nos muestra que tan susceptibles y proclives a sufrir daño en un evento sísmico se encuentran, para llegar a evaluar que tan vulnerable es una estructura se utilizan dos métodos de evaluación como son los de tipo **subjetivos o cualitativos** y de tipo **objetivo o analíticos**.

#### **2.3.1. Métodos subjetivos**

De este tipo de métodos se introduce la opinión subjetiva de expertos y la utilización de datos obtenidos mediante la observación y cuantificación de los efectos de pasados terremotos, esto combinado con juicios de expertos, los podemos clasificar en dos grandes grupos los que **predicen el daño** y los que **evalúan la capacidad**.

**2.3.1.1. Métodos que predicen el daño.** La evaluación del daño se puede realizar por medio de dos relaciones matemáticas, la primera es una relación discreta con base en **matrices de probabilidad** y la segunda es una relación continua con base en **funciones de vulnerabilidad**.

**2.3.1.1.1. Métodos con base en matrices de probabilidad de daño**, la vulnerabilidad sísmica de una estructura puede ser expresada a través de una matriz de probabilidad de daño, la cual define la distribución del daño sísmico de una tipología estructural para una intensidad sísmica dada, estas matrices suelen deducirse por medio de un análisis estadístico del daño observado en las estructuras después de un evento telúrico o también por el criterio subjetivo de expertos.

**2.3.1.1.2. Metodos con base en funciones de vulnerabilidad**, estas funciones son relaciones matemáticas que expresan de forma continua el daño sufrido por una estructura cuando se ve expuesta a los efectos de un sismo; estas funciones se hallan por medio de regresiones estadísticas partiendo de los datos de daño observados como consecuencia de sismos anteriores, comúnmente estas funciones se expresan como curvas que relacionan el grado de daño del edificio, con un parámetro de respuesta estructural o del movimiento del terreno.

Los parámetros de respuesta estructural generalmente utilizados son el desplazamiento horizontal del edificio ( $\Delta$ ), y el coeficiente sísmico ( $C$ ) definido como el factor entre la resistencia a cortante del edificio dividido por el peso del mismo, los parámetros que definen el movimiento del terreno frecuentemente son la aceleración máxima del terreno (PGA) o los grados de intensidad sísmica de acuerdo a la escala.

**2.3.1.2. Métodos que evalúan la capacidad:** Como su nombre indica estos métodos evalúan la capacidad relativa de una estructura, se dividen en dos grandes grupos, los que califican de forma empírica las diferentes características de una estructura con base en un sistema de calificación y los que comparan la capacidad actual de dicha estructura con la exigida por un determinado código de construcción.

**2.3.1.2.1. Métodos con base en un sistema de calificación.** Estos métodos utilizan una escala de valores con la cual califican las diferentes características de tipo estructural, funcional, arquitectónico o constructivo de una edificación dada, a las que se les asigna una calificación afectada en ciertos casos por factores de corrección o ponderación y cuya suma total representa el valor de la vulnerabilidad sísmica, de entre la gran cantidad de métodos existentes y que varían de acuerdo a las necesidades del medio se mencionan los siguientes.

**2.3.1.2.1.1. MÉTODO EMPIRICO** (Cardona, 1989), este es un método de tipo empírico para evaluar la vulnerabilidad de edificaciones pre-evento de forma rápida y preliminar, puede ser utilizado por personas no especializadas en ingeniería sísmica o por ingenieros con poca experiencia, donde se lleva a cabo un análisis cualitativo de características de la construcción como: calidad y estado, configuración y forma, tipo de estructura, características del suelo y la fundación, estabilidad de elementos no estructurales. A estos aspectos como Vulnerabilidad alta (A), Media (M), y Baja (B) se les califica de forma subjetiva con criterio riguroso y conservador, (ver tabla).

**Tabla 1. Aspectos**

ASPECTO	VULNERABILIDAD			VALOR
	A	M	B	
1. Calidad y estado de la construcción.	50	25	5	
2. Configuración y forma de la edificación.	60	30	5	
3. Tipo de estructura.	80	40	15	
4. Características del suelo y la cimentación	60	30	10	
5. Estabilidad de componentes no estructurales.	50	25	5	

Fuente: Autor

Una vez calificado cada aspecto se suman los valores respectivos para obtener un parámetro global, que se ajusta a lo siguiente; si el parámetro supera el valor de 150 la edificación será altamente vulnerable, entre 90 y 150 será considerada vulnerable y por debajo de 90 será tenida como segura.

**2.3.1.2.1.2. Método de la asociación colombiana de ingeniería sísmica (AIS),** método presentado en 2001 y que plantea como evaluar la vulnerabilidad de viviendas en mampostería y en el cual se evalúan seis ítems: aspectos geométricos, constructivos, estructurales, cimentación, suelos y entorno.

Según este método para que una vivienda sea considerada como de vulnerabilidad alta o intermedia, solo es necesario que presente falencias en alguno de los aspectos antes enunciados. Cada aspecto evaluado se califica mediante unos criterios muy sencillos a partir de una inspección visual, comparándolos con patrones generales; la calificación se realiza a tres niveles y a cada uno de estos se les asigna un color vulnerabilidad alta (rojo), vulnerabilidad media (naranja), vulnerabilidad baja (verde).

**2.3.1.2.1.3. Método ATC-21,** (Rapids Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards, A Handbook, Redwood City 1988), revisión por filtro de peligros sísmicos potenciales en edificaciones existentes, se trata de otorgarle inicialmente una calificación a la edificación y, a medida que se avanza en la revisión, se van filtrando las características estructurales de la edificación y simultáneamente se le van restando o sumando puntos a la calificación inicial. El procedimiento identifica en primera instancia el sistema estructural existente así como los materiales constructivos utilizados en la edificación, el puntaje se le ira sumando o restando a la calificación inicial dada de acuerdo a factores como:

- Si es de gran altura.
- Si esta deteriorado.
- Si tiene irregularidades geométricas tanto en planta como en altura.

- Si existen pisos flexibles dentro de la edificación.
- Si existe torsión en planta.

La escala en este método va desde cero (0) que indica un mal comportamiento sísmico hasta seis (6), para un muy buen comportamiento sísmico. Si una edificación obtiene una calificación menor o igual a dos (2) se requiere que se le realice una evaluación mas detallada por medio del FEMA 273 o NSR-10.

**2.3.1.2.2. Métodos basado en normas o códigos de construcción:** Estos emplean los mismos preceptos para edificaciones nuevas y utilizan los mismos procedimientos consignados en sus respectivos manuales, por tanto para el caso de una edificación ya construida, el procedimiento básico general consiste en evaluar las fuerzas laterales que representan la intensidad sísmica esperada para determinado sitio, comparando esto con la actual capacidad de la estructura en estudio. Para esto se emplean métodos simplificados como el de la fuerza horizontal equivalente o el análisis modal espectral.

En lo referente a estos métodos hay un sinnúmero de códigos y normas pero se puede hacer referencia en este documento a los mas utilizados y/o aceptados, y que además han servido de base para desarrollar códigos nacionales como el **ATC**, **FEMA** que son códigos que tienen origen en los Estados Unidos y en nuestro medio las **NSR-10**.

**2.3.1.2.2.1. Metodos del ATC** (*Applied technology council*) o Consejo de Tecnología aplicada, esta institución norteamericana ha establecido algunos métodos para evaluar la vulnerabilidad sísmica:

1. Método **ATC-13** (1985), este se realizó por encargo del FEMA (Federal Emergency Management Agency, FEMA) y se desarrolló basándose en el método delphi, que encuesta por separado y en forma anónima la opinión de

determinado número de expertos en un tema específico en este caso la evaluación de daños previsible por terremotos en California. Este informe presentado obvia la clasificación de los edificios en clases de vulnerabilidad y analiza directamente hasta 75 tipos de edificios, estructuras e infraestructuras. Establece para cada clase de edificios una serie de curvas que relacionan la intensidad de Mercalli modificada (MMI) con el factor de daño medio. (*Tesis Doctoral UPC, UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA*).

2. Método **ATC-14** (1987), este hace hincapié en determinar los “puntos débiles del edificio” con base en la observación de daños en edificios similares producidos por eventos sísmicos anteriores.

Para determinar la vulnerabilidad de una edificación, se deben calcular los esfuerzos cortantes actuantes y los desplazamientos relativos del entrepiso; con las fuerzas cortantes actuantes en los entrepisos, se calcula el esfuerzo cortante promedio  $V_{av}$  de los elementos resistentes verticales del edificio y se realiza una comparación capacidad/demanda (C/D), con los valores especificados en la norma ATC (1987). (*Llanos 2003 , Caicedo 1994*).

**2.3.1.2.2.2. Metodo de la NSR-10** (Norma Colombiana de Diseño y construcción, Sismo resistente 2010), en el capítulo A-10 de esta norma se presenta una descripción detallada de los pasos o procedimientos que deben seguirse para evaluar la vulnerabilidad sísmica de una estructura construida antes de la vigente norma, para llevarse a cabo este estudio deben identificarse inicialmente una serie de parámetros como; el sistema estructural original, el tipo de cimentación, propiedades de los materiales, entre otros, este procedimiento tiene como finalidad comprobar si el comportamiento estructural de la edificación en su estado actual, sometida a solicitaciones sísmicas, satisface los requerimientos mínimos establecidos en la norma.

Con toda la información obtenida de planos, si los hay, o de los levantamientos y/o exploraciones realizadas, se construye el modelo estructural de la edificación y se realiza un análisis dinámico de la estructura, obteniendo como resultado las demandas de resistencia sísmica para los esfuerzos a que está sometida, los resultados se comparan con los valores establecidos en la NSR-10, determinando las zonas o puntos mas vulnerables de la edificación que pueden representar riesgo y que necesitan ser reforzados.

A continuación se resumen los pasos necesarios para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones existentes prescritos en la NSR-10:

#### INFORMACION PRELIMINAR

-Etapa 1 — Debe verificarse que la intervención esté cubierta por el alcance dado en A.10.1.3.

-Etapa 2 — Debe recopilarse y estudiarse la información existente acerca del diseño geotécnico y estructural, así como del proceso de construcción de la edificación original y sus posteriores modificaciones y deben hacerse exploraciones en la edificación, todo esto de acuerdo con A.10.2.

-Etapa 3 — El estado del sistema estructural debe calificarse con respecto a: (a) la calidad del diseño de la estructura original y su sistema de cimentación y de la construcción de la misma y (b) el estado de mantenimiento y conservación. Esta calificación debe hacerse de acuerdo con los requisitos de A.10.2.4. Reglamento NSR10.

#### EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE

-Etapa 4 — Deben determinarse unas sollicitaciones equivalentes de acuerdo con los requisitos de A.10.4.2 (Edificaciones tipo III: Edificación nueva).

-Etapa 5 — Debe llevarse a cabo un análisis elástico de la estructura y de su sistema de cimentación para las solicitaciones equivalentes definidas en la Etapa 4.

-Etapa 6 — La resistencia existente de la estructura debe determinarse utilizando los requisitos de A.10.4.3.3.

-Etapa 7 — Se debe obtener una resistencia efectiva de la estructura, a partir de la resistencia existente, afectándola por dos coeficientes de reducción de resistencia obtenidos de los resultados de la calificación llevada a cabo en la Etapa 3.

-Etapa 8 — Debe determinarse un índice de sobreesfuerzo como el máximo cociente obtenido para cualquier elemento o sección de éste, entre las fuerzas internas solicitadas obtenidas del análisis estructural realizado en la Etapa 5 para las solicitaciones equivalentes definidas en la Etapa 4 y la resistencia efectiva obtenida en la Etapa 7.

-Etapa 9 — Utilizando los desplazamientos horizontales obtenidos en el análisis de la Etapa 5 deben obtenerse las derivas de la estructura.

-Etapa 10 — Debe determinarse un índice de flexibilidad por efectos horizontales como el máximo cociente entre las derivas obtenidas en la Etapa 9 y las derivas permitidas por el Reglamento en el Capítulo A.6.

Igualmente debe determinarse un índice de flexibilidad por efectos verticales como el máximo cociente entre las deflexiones verticales medidas en la edificación y las deflexiones permitidas por el presente Reglamento NSR10.

Con los resultados obtenidos de este análisis la vulnerabilidad finalmente es definida como los inversos de los índices de sobre-esfuerzo y flexibilidad. Los

resultados obtenidos se comparan con los que la norma exige para una edificación nueva. (**LLANOS 2003**)

### **2.3.2. Métodos objetivos, análisis estático no lineal o “Push Over”**

Cuando se somete una edificación a movimientos del terreno debido a sismos, experimenta desplazamientos laterales y consecuentemente deformaciones en sus elementos. Para respuestas de pequeña amplitud, las deformaciones en los elementos permanecen en el rango elástico y prácticamente no ocurren daños, mientras que para respuestas de mayor amplitud, las deformaciones de los elementos exceden su capacidad elástica y la edificación experimenta daños. En este caso la mejor estimación de respuesta global de la estructura y de la demanda en sus componentes individuales, se obtiene recurriendo a sofisticados procedimientos de análisis no lineal en el tiempo, cuyos resultados tienden a ser altamente sensibles a pequeños cambios del comportamiento de sus componentes y a las características del movimiento empleado.

En la actualidad en Estados Unidos y Europa las nuevas provisiones sísmicas requieren que los ingenieros estructurales efectúen un análisis no lineal, en nuestro medio la nueva normativa ofrece este método de análisis con carácter opcional, para luego establecer la obligatoriedad de este análisis en una posterior actualización de la normativa. Dicho análisis podría ser dinámico o estático “pushover”. En Estados Unidos los documentos de referencia usados para desarrollar un análisis estático no lineal o “Pushover Analysis” son el ATC-40 (Applied Technology Council) “Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Building” y FEMA 356 (Federal Emergency Management Agency). De acuerdo con los procesos establecidos en este análisis se aplica una carga lateral vertical al modelo matemático que se incrementa monótonicamente. Esta carga se incrementa hasta que se alcanza la respuesta pico de la estructura o más bien la máxima respuesta de la estructura. La respuesta de la estructura se representa

mediante la gráfica del cortante en la base vs el desplazamiento en el tope de la estructura. Con este proceso el modelo matemático deberá ser capaz de capturar la no linealidad del material, ya que este es un proceso incremental y es posible obtener la información detallada del comportamiento de cada elemento, permite capturar la secuencia de deformaciones en los elementos o sea la secuencia de deformación de rotulas plásticas. Este proceso debe ser usado con precaución ya que asume una representación aproximada de la respuesta estática de la estructura, cuando esta es sometida a cargas dinámicas. Todo esto es una aproximación. La ventaja de este proceso es que conlleva menos tiempo y es más sencillo que un proceso dinámico no lineal. En este documento vamos a abordar procedimientos descritos en FEMA-356 y en ATC-40.

**2.3.2.1. FEMA 356**, Método de coeficientes de desplazamiento (FEMA 356) La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, (Federal Emergency Management Agency: FEMA) junto a la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, ( American Society of Civil Engineers: ASCE), ambas instituciones estadounidenses, redactaron un documento con características de pro-norma en el cual se entregan, entre otras, directivas para la realización de análisis dinámicos no-lineales, un procedimiento para realizar análisis estáticos no-lineales y parámetros de modelación numérica de rótulas plásticas en los materiales estructurales más usados (FEMA, 2000). La relación no-lineal fuerza-desplazamiento entre el corte basal y el desplazamiento del nodo de control será suplida con una relación idealizada para calcular la rigidez lateral efectiva,  $K_e$ , y la resistencia de fluencia efectiva,  $V_y$ , de la estructura.

El procedimiento estático no-lineal incorporado en el FEMA 356 (FEMA, 2000) indica que un modelo matemático incorporará directamente las características de carga-deformación no-lineal de los componentes individuales y elementos de la estructura, éste será sometido a cargas laterales incrementadas monotónicamente representando las fuerzas de inercia producidas durante un sismo, hasta alcanzar

un desplazamiento objetivo. El desplazamiento objetivo se medirá en un nodo de control ubicado en el centro de masa del último nivel de la estructura. El desplazamiento objetivo intenta representar la deformación máxima como la que podría ocurrir durante el sismo de diseño. Debido a que el modelo matemático considera directamente los efectos de la respuesta inelástica del material, las fuerzas de inercia calculadas serán aproximaciones razonables de aquellas esperadas durante el sismo (FEMA, 2000). El desplazamiento objetivo se calcula según la ecuación:

Donde:

$$\delta_t = C_0 C_1 C_2 C_3 S_a \frac{T_e^2}{4\pi^2} g$$

-C<sub>0</sub> = Factor de modificación relativo al desplazamiento espectral de un sistema equivalente de un grado de libertad.

-C<sub>1</sub> = Factor de modificación relativo al desplazamiento inelástico máximo esperado.

-C<sub>2</sub> = Factor de modificación que representa el efecto de las características histeréticas, degradación de rigidez y deterioro de resistencia.

-C<sub>3</sub> = Factor de modificación que representa el incremento de los desplazamientos debidos a efectos P -Δ dinámicos.

-S<sub>a</sub> = Espectro de respuesta de aceleraciones.

-T<sub>e</sub> = Periodo fundamental efectivo.

- g = Aceleración de la gravedad.

Para los análisis no-lineales estáticos al menos dos distribuciones de carga lateral serán aplicados, estos serán seleccionados de dos grupos:

1- Un patrón modal seleccionado de entre los que siguen:

- Una distribución vertical proporcional a los valores de CVX, que es un factor de distribución vertical de fuerzas sísmicas.

- Una distribución vertical proporcional a la forma del modo fundamental en la dirección de análisis.
  - Una distribución vertical proporcional a la distribución de corte de entrepiso calculada mediante la combinación modal de un análisis de espectro de respuesta que incluya suficientes modos para incorporar al menos el 90% de la masa total de la estructura.
- 2- Un segundo patrón seleccionado a partir de los siguientes:
- Una distribución uniforme consistente de una fuerza lateral en cada nivel proporcional a la masa total de cada nivel.
  - Una distribución de carga adaptable que cambie a medida que la estructura de deforma.

**2.3.2.2. Método del espectro de capacidad (ATC-40)** El CSM (capacity spectrum method: CSM) o método del espectro de capacidad está incluido en el documento ATC-40 (ATC, 1996), este método de análisis estático no lineal utiliza la curva de capacidad de la estructura (curva pushover) y una reducción del espectro de respuesta para evaluar el desempeño del edificio. (Valenzuela, 2002) explica que éste método de análisis estático no lineal involucra tres conceptos: capacidad, demanda y desempeño. La capacidad está asociada a la curva pushover o curva de fuerza basal versus deformación, este proceso usa una serie de análisis elásticos secuenciales, bajo la acción de patrones de carga lateral aplicado a la estructura. La demanda es la curva que representa la acción sísmica y el desempeño es una medida del comportamiento del edificio mediante una serie de parámetros pre-establecidos.

En términos generales el método consiste en comparar el espectro de capacidad de la estructura con el espectro de la demanda sísmica para identificar el desplazamiento máximo o punto de desempeño, donde la capacidad y la demanda

se igualan, permitiendo estimar la respuesta máxima de la edificación, la cual servirá de base para compararla con el nivel de desempeño esperado.

Es importante destacar que la capacidad de una edificación particular y la demanda impuesta por un sismo dado no son independientes dado que cuando se incrementa la demanda, la estructura eventualmente entra en cedencia, la rigidez disminuye y los periodos de vibración se alargan, lo cual se evidencia en el espectro de capacidad. Adicionalmente aumenta la energía disipada por ciclo debido a la degradación de resistencia y rigidez, sobre todo cuando la edificación esta en capacidad de experimentar ciclos histeréticos grandes y estables, incidiendo directamente en el amortiguamiento efectivo. De manera que la determinación del desplazamiento donde la demanda y la capacidad se igualan, exige un proceso iterativo que inicialmente compara el espectro de capacidad con el de demanda, descrito a través del espectro de respuesta elástico usando 5% de amortiguamiento, que será sucesivamente ajustado por un factor de reducción, que tome en cuenta de manera compatible, la disipación histerética de energía o amortiguamiento efectivo asociado al punto de desplazamiento obtenido en cada fase. Una vez identificado el punto de desempeño asociado a la respuesta sísmica máxima que experimentara la edificación durante la ocurrencia del sismo establecido, se podrá decidir en función del nivel de desempeño esperado, la necesidad intervención o no de una edificación existente.

#### **2.4. CONSIDERACIONES PARA REALIZAR UNA REHABILITACION Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES VULNERABLES CONSTRUIDAS ANTES DE LA ENTRADA EN VIGENCIA DE LAS NORMAS NSR-10 DERIVADAS DE ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD.**

Los siguientes aspectos son los ítems o indicadores que son tenidos en cuenta para saber si una edificación se encuentra en estado de vulnerabilidad, esto

siguiendo los parámetros y directrices de las actuales normas NSR-10, si no se cumple uno o varios de estos, la edificación en estudio se encuentra en estado de vulnerabilidad y se hace necesaria una intervención de tipo estructural para asegurar que la estructura cumpla con lo dictaminado por las NSR-10.

#### **2.4.1. Índices de sobrefuerzo:**

Cociente entre las solicitudes equivalentes calculadas de acuerdo con A.10.4.2, de las NSR-10 (resistencia exigida) y la resistencia efectiva.

- a) Índice de sobrefuerzo de los elementos ( $I_{SE}$ ), se refiere al índice de cada uno de los elementos estructurales individuales. Este debe ser  $\leq 1.0$

$$I_{SE} = (\text{Resistencia exigida} / \text{Resistencia actual}) \leq 1.0$$

- b) Índice de sobrefuerzo de la estructura ( $I_{SEE}$ ), corresponde al mayor valor obtenido de los índices de sobrefuerzo obtenidos individualmente. Debe ser  $\leq 1.0$ .

#### **2.4.2. Deriva:**

Desplazamiento horizontal relativo entre dos puntos colocados en la misma línea vertical en dos pisos o niveles de la edificación, se expresan como porcentaje de los niveles de piso e la estructura.

**Tabla 2. Deriva**

TIPO DE ESTRUCTURA	DERIVA MAXIMA
Concreto reforzado, metalicas, de madera, y de mamposteria que cumplen con los requisitos de A.6,4,2,2	1,0 % ( $\Delta_{imax} \leq 0.010 h_{pi}$ )
De mamposteria que cumplen los requisitos A.6,4,2,3	0,5 % ( $\Delta_{imax} \leq 0.005 h_{pi}$ )

Fuente: Autor

### 2.4.3. Índice de flexibilidad

Indicador de la susceptibilidad de la estructura a tener deflexiones o derivas excesivas, con respecto a las permitidas por el reglamento.

- a) Índice de flexibilidad del piso ( $I_{fp}$ ): cociente entre la deflexión o deriva obtenida del análisis de la estructura y la permitida por el reglamento para cada uno de los pisos de la edificación.

$$I_{fp} = (\text{Deriva obtenida} / \text{Deriva permitida}) \leq 1.0$$

- b) Índice de flexibilidad de la estructura, definido como el mayor valor de los índices de flexibilidad de piso de cada piso de la estructura. Debe ser  $\leq 1.0$ .

## 2.5. REFORZAMIENTO Y REHABILITACION ESTRUCTURAL

El reforzamiento estructural de una edificación se justifica en si misma por varias razones como pueden ser la exigencia en el manejo de cargas mayores a las de diseño, el cumplimiento de la norma sismo resistente, y la aparición de defectos inaceptables en la estructura, estos factores están aumentando la necesidad de

realizar reforzamiento de edificaciones ya sea por motivos económicos dado que puede resultar mas ventajoso que demoler y construir una nueva edificación o por motivos de preservación histórica, este reforzamiento debe ser posterior a un respectivo estudio de vulnerabilidad sísmica.

Su objetivo será asegurar que la edificación que se intervenga (refuerce) pueda cumplir con los requerimientos exigidos por las normas sismo resistentes en vigencia que son las NSR-10, mediante el refuerzo de los elementos existentes o incorporando elementos estructurales adicionales para mejorar los niveles de resistencia, flexibilidad y ductilidad.

Como se mencionó anteriormente de no cumplirse uno o mas de los ítems enumerados anteriormente debe considerarse reforzar la edificación ya que se encuentra en estado de vulnerabilidad.

### **2.5.1. Conceptos básicos de una intervención estructural**

Los efectos de la intervención sísmica (rehabilitación sísmica) en la rigidez, resistencia y deformación o ductilidad de la edificación deben haber sido considerados en un modelo analítico de la estructura a intervenir.

Con respecto al aumento de resistencia y/o ductilidad, se pueden presentar en general los siguientes casos o estrategias en la intervención estructural y posibles niveles de desempeño de edificios con pobre capacidad sísmica (vulnerables).

- a) Aumento de la resistencia ultima de toda la estructura, sin mejoramiento de la capacidad de deformación inelástica o ductilidad.
- b) Mejoramiento de la capacidad de deformación inelástica sin aumento de la resistencia ultima.
- c) Combinación de (a) y( b).

Los casos (a) y ( b) representan casos limites y en la practica todas las técnicas de intervención involucran alguna combinación de incremento de resistencia y ductilidad.

Históricamente la metodología de rehabilitación se ha concentrado en el nivel de desempeño de seguridad de vida es decir prevención de colapso, mantener vías de escape y prevención de caída de elementos, estas intervenciones suelen estar entre los casos (b) y (c), esto implica la aceptación de daño en cierta medida no siendo así si la edificación a reforzar hace parte de los grupos de uso III y IV de instalaciones indispensables luego de un evento telúrico, los objetivos vienen condicionados a evitar daños tanto en elementos estructurales y no estructurales. Esto se consigue limitando la deriva de la edificación. Luego como esto se logra con el incremento de la resistencia y rigidez lateral, estos tienden a estar entre los casos (a) y (c). Los procedimientos para la evaluación sísmica contempladas por documentos de amplia aceptación mundial (FEMA 310, FEMA 385, EUROCODIGO 8) pueden estar basados en fuerzas como en desplazamientos.

Para determinar cual es el procedimiento de rehabilitación mas adecuado deben tenerse en cuenta tanto aspectos técnicos como estéticos y económicos.

**Refuerzo de Estructuras frente a Sismo.** Jorge Rendán Ospina ,Jorge Zambrano López.

### **2.5.2. Métodos de reforzamiento sísmico**

Con el fin de lograr el objetivo de rehabilitación o intervención deseado es necesario implementar una estrategia de rehabilitación, la cual a su vez requiere la utilización de técnicas y procedimientos para corregir las deficiencias y lograr el objetivo propuesto. Las estructuras de concreto reforzado pueden ser intervenidas con alguno de los conceptos o estrategias de intervención descritos para un nivel de desempeño sísmico requerido u objetivo.

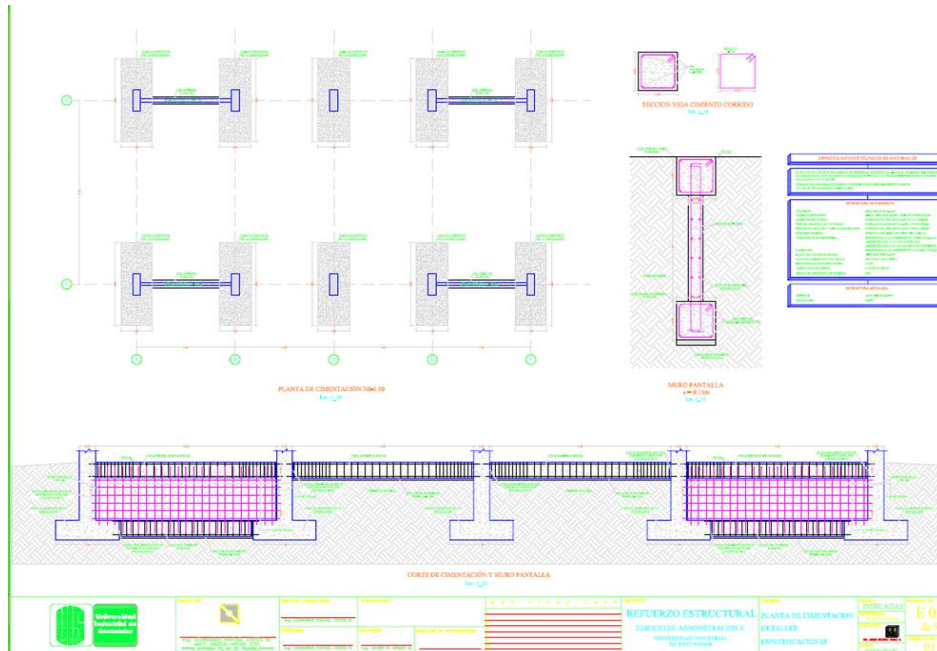
A continuación se presentan diferentes técnicas de intervención estructural de estructuras de concreto reforzado. Algunas de las técnicas de intervención incrementan la resistencia y/o la ductilidad de la estructura y otras reducen la demanda sísmica. Las intervenciones locales pueden tener un efecto sobre la respuesta local o global en mayor o menor grado.

**2.5.2.1. Algunas técnicas disponibles para aumentar principalmente la resistencia última y la rigidez.** Estas técnicas son empleadas para aumentar la capacidad portante de elementos y global de la estructura, también al aplicarlas se busca disminuir la incidencia de las cargas laterales (sismo), sobre la estructura.

**2.5.2.1.1. Muros pantalla o diafragma.** La Solución estructural por medio de la adición o el relleno de muros o pantallas de cortante sobre o dentro de marcos existentes es un método muy efectivo para rigidizar estructuras y/o corregir problemas de torsión, las estructuras flexibles que presenten desplazamientos laterales altos y que son perjudiciales para muros de mampostería existentes no estructurales pueden ser rigidizados por este método.

La adición a la estructura o a un elemento existente de nuevos elementos de hormigón reforzado como vigas, columnas o ambos puede aumentar la resistencia, rigidez o estabilidad.

**Figura 1. Plano de Ubicación y despiece de muros pantalla de refuerzo a nivel de zapatas, en el proyecto Adecuaciones Civiles, Arquitectónicas y Eléctricas de La UIS.**



Fuente: Autor

**2.5.2.1.2. Implementación de elementos metálicos sobre y/o dentro de marcos existentes.** Estos nuevos elementos metálicos en la estructura tienen como fin la disminución de los desplazamientos laterales de esta durante eventos sísmicos y corregir problemas de torsión, se pueden mencionar las siguientes como ventajas de esta técnica:

- Se proporciona mayor resistencia y rigidez.
- Aberturas para la luz natural o circulación son fáciles de hacer.
- El incremento de masa asociado a la intervención es más bien pequeño.
- La mayor parte de los trabajos puede realizarse con elementos prefabricados y la perturbación de los ocupantes de la edificación es menor.

**Figura 2. muestra contraventeo en el plano del marco, arriba conexión en las esquinas, abajo conexión perimetral.**

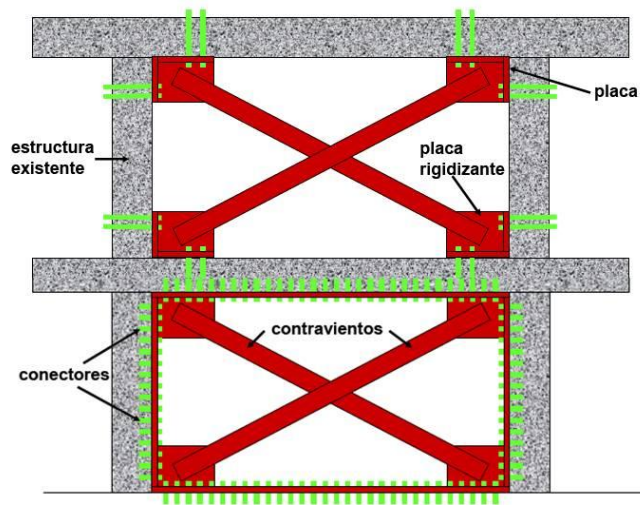


Imagen Amador Terán, SMIS, 2009.

**2.5.2.1.3. Enchaquetado o encamisado con elementos de concreto.** Esta técnica permite lograr a elementos estructurales existentes en la estructura una resistencia más alta así como mayor rigidez, esta se puede llevar a cabo in situ con formaleta y vaciado, con concreto proyectado o con elementos prefabricados.

Para columnas si el encamisado sólo se realiza entre el espacio del nivel de piso, este solo aumenta capacidad axial y a cortante de esta, si se quiere dar mayor rigidez a la columna el enchaquetado debe estar en contacto con la losa o viga, si el objetivo es solo darle ductilidad y no resistencia a la columna es suficiente con aplicar la técnica de zunchado o envoltura. Si se desea además mejorar la capacidad de flexión habría que pasar el nuevo refuerzo vertical a través de la placa y colocar nuevo concreto en la unión viga-columna y el refuerzo debe estar bien anclado a la cimentación.

En el caso de vigas el encamisado completo del elemento garantiza un comportamiento adecuado a cortante y torsión en el eventual caso de inversión de

esfuerzos como ocurre en movimientos telúricos, en caso de solo necesitar mejorar desempeño a cortante y flexión el enchaquetado con refuerzo adicional a cortante se puede realizar en forma de U y para mejorar la resistencia a flexión solo en la cara inferior debe hacerse.

**Figura 3. muestra tipos de encamisados usualmente utilizados en reforzamiento de columnas.**

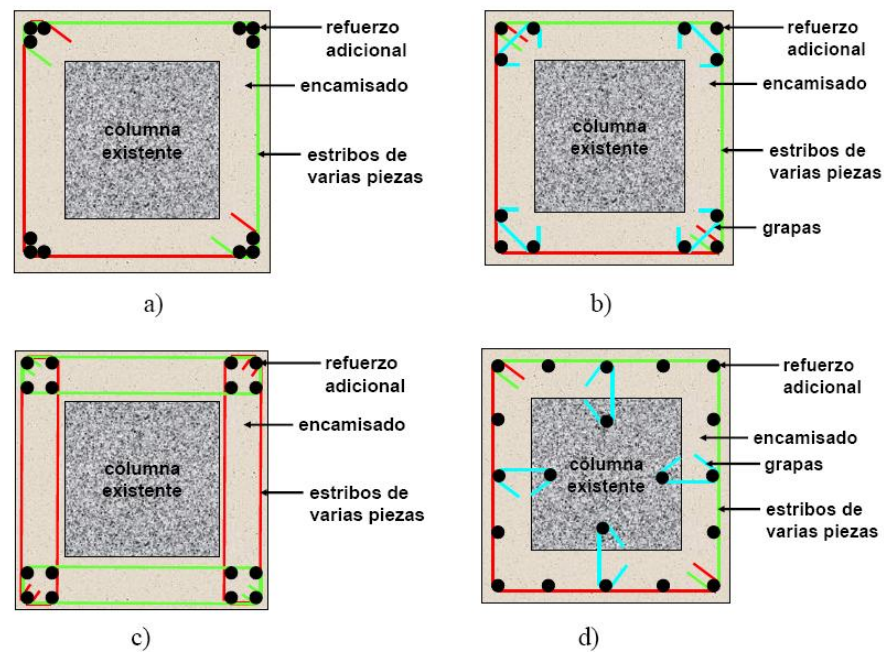
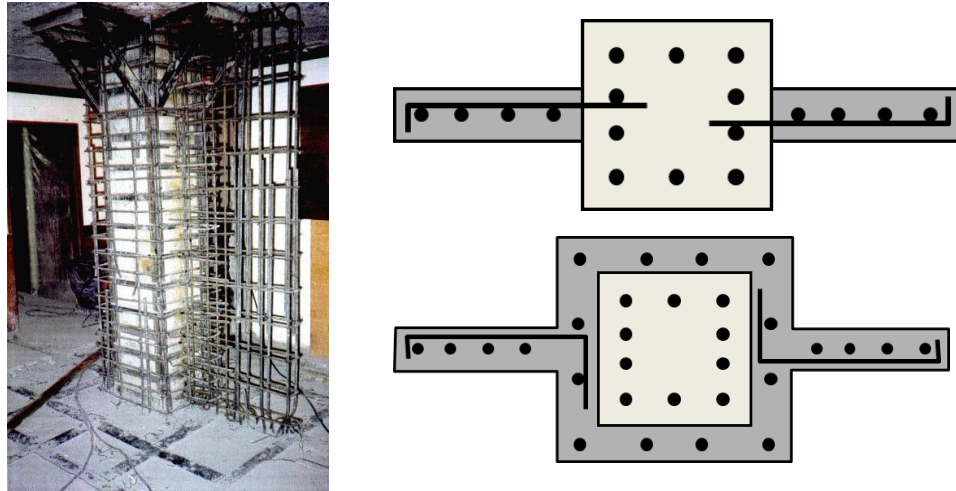


Imagen Amador Terán, SMIS, 2009.

**2.5.2.1.4. Muros laterales o alas a columnas existentes.** La resistencia lateral de columnas existentes se puede amentar añadiendo muros laterales también conocidos como alas de columna, con procesos constructivos similares al enchaquetado de elementos de concreto reforzado, el diseño del anclaje del nuevo refuerzo debe realizarse tomando en cuentas las nuevas solicitaciones a flexión y cortante del elemento estructural compuesto.

**Figura 4. De izquierda a derecha y de arriba abajo, fotografía de enchaquetado y adición de ala a columna existente, muros laterales anclados a la columna, con encamisado de columna y alas.**



Imágenes SIKA 2008.

**2.5.2.1.5. Adición de contrafuertes a la estructura.** Con la adición de contrafuertes a la estructura se logra aumentar la resistencia a cargas laterales (sismos), el diseño del anclaje del nuevo refuerzo de forma similar a las alas de columna debe diseñarse para los requerimientos de flexión y cortante del nuevo elemento estructural compuesto, también debe garantizarse que esta conexión entre el contrafuerte y la estructura existente sea capaz de transmitir las fuerzas que se producirán y que se comporten como un solo bloque.

**2.5.2.1.6. Engrosamiento o ensanchamiento de elementos.** Para lograr incrementar la rigidez y la resistencia en elementos estructurales como muros de corte o placas, se suele utilizar esta técnica logrando resultados alentadores, su proceso constructivo es sencillo y puede hacerse con concreto inyectado.

**2.5.2.1.7. Adición de elementos metálicos o de FRP (Fiber Reinforced Polymer) y/o anclados externamente.** El objetivo de la adición de materiales

compuestos FRP en español polímero reforzado con fibra y de elementos metálicos es el de aumentar la resistencia de elementos estructurales a esfuerzos de tensión, cortante torsión y carga axial. Los materiales FRP son una combinación de una resina y una fibra ambas sintéticas, los tipos de resina varían siendo la más usada la resina epóxica y también hay diferentes tipos de fibras las de mayor uso son de carbono, aramida y vidrio; de acuerdo al tipo de fibra se le denomina CFRP, AFRP, GFRP, con respecto a elementos metálicos y sus mecanismos constructivos son similares aunque se tienen ventajas sobre estos como: su bajo peso, fácil manejo, no corrosión y rápida instalación. La adición de perfiles consiste en unir elementos metálicos robustos o FRP (perfiles tipo I, H), a vigas, columnas o losas existentes dando lugar a un nuevo elemento estructural compuesto, confiriéndole mayor resistencia y rigidez.

La adición de platinas, láminas, ángulos de acero a elementos estructurales de concreto sirve para aumentar su capacidad portante y disminuir deformaciones.

**Figura 5. Fotografía, abajo adición de un perfil metálico a viga existente.**

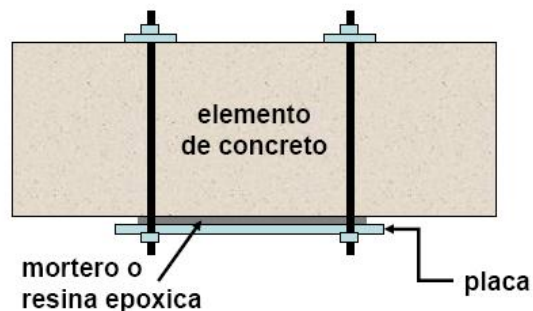


Foto <http://www.carbonconcrete.es/>, figura Amador Terán, SMIS, 2009.

**2.5.2.1.8. Colocación de cables tensados externos de acero o FRP.** Al igual que en el hormigón pretensado, la ventaja del postensado consiste en comprimir el hormigón antes de su puesta en servicio, de modo que las tracciones que aparecen al flexionar la pieza se traducen en una pérdida de la compresión previa, evitando en mayor o menor medida que el hormigón trabaje a tracción, esfuerzo

para el que no es un material adecuado. Es necesario que antes de colocar el concreto se haya dejado un ducto con los tendones dentro de la viga; en algunos pocos casos los tendones pueden ir por fuera; este sistema denominado «postensado exterior» es muy usado para la para la reparación o mejoramiento de la capacidad de carga de puentes o estructuras.

**2.5.2.2. Técnicas utilizadas para aumentar la capacidad de deformación o ductilidad.** Estas tienen como objetivo aumentar la capacidad de deformación o ductilidad y capacidad a cortante, tienen principios constructivos y de funcionamiento similares a los antes descritos de enchaquetado con concreto y FRP.

**2.5.2.2.1. Aplicaciones en vigas.** Al aplicarse en vigas, el sistema FRP incrementa sensitivamente la capacidad de resistencia a la flexión y al corte en estos elementos. La resistencia adicional es tal, que una viga agrietada por las cargas a las que ha sido sometida, reforzada de extremo a extremo posteriormente con este sistema, puede llegar a superar su capacidad de carga adicional. Al aplicar este sistema en la cara del fondo de la viga, en su longitud, incrementamos su resistencia a la flexión, controlando mejor su deflexión, mientras que si se aplica en las caras laterales, incrementamos su resistencia al corte.

**Figura 6. Muestra como se instalan láminas de FRP en vigas, de acuerdo a su ubicación e instalación pueden mejorar su desempeño ante esfuerzos.**

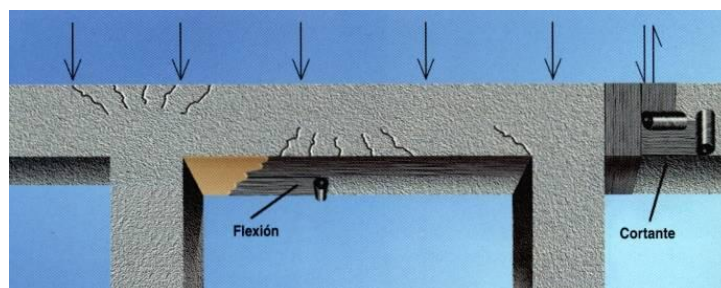


Imagen SIKA 2008.

**2.5.2.2.2. Aplicaciones en muros de concreto o mampostería.** El uso de este sistema en muros de concreto o de mampostería ayuda a absorber las cargas de compresión o laterales (flexión) que se puedan presentar. Se puede usar en placas, muros de sostenimiento, paredes cilíndricas de los reservorios, cajas de ascensor, estructuras industriales sujetas a posibles presiones de explosiones, etc.

**2.5.2.2.3. Aplicaciones en columnas** Una de sus aplicaciones más usuales consiste en incrementar la resistencia a la flexión y dotar de mayor confinamiento a las columnas. Este es un sistema de bajo costo en comparación a tener que agrandar la sección de las columna, con la consiguiente pérdida de la apariencia arquitectónica original. Una vez reforzada y recubierta la columna, el cambio en la apariencia es nulo, pero muy significativo en resistencia.

**Figura 7. derecha encamisado de columna con fibra de carbono, izquierda encamisado de columna y función del refuerzo instalado.**

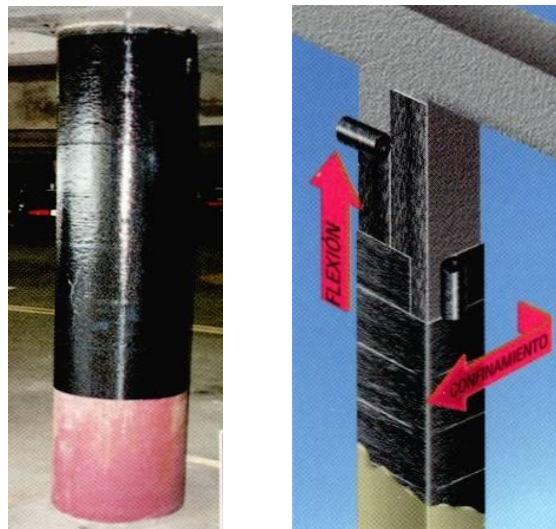


Imagen master builders tec., 1998.

**2.5.2.2.4. Aplicaciones en losas.** Al aplicar este sistema de reforzamiento en losas aligeradas o macizas armadas en una o dos direcciones, las cargas de

servicio pueden ser sustancialmente incrementadas, manteniendo un control de su deflexión. Otras estructuras que pueden ser reforzadas son tableros de puentes, losas de piso de concreto, losas de estacionamiento, losas industriales, etc.

**2.5.2.3. Técnica para mejorar tanto la resistencia lateral como la capacidad de ductilidad.** Esta técnica persigue mejorar tanto la resistencia lateral como la capacidad de ductilidad por medio de disipadores de energía sísmica.

**2.5.2.3.1. Adición/relleno con un sistema de arrostramiento dúctil de acero.**

Con esta técnica se aumenta tanto la resistencia lateral como la capacidad de deformación, por tanto la respuesta sísmica del marco es mejorada por que disipa gran cantidad de energía sísmica, los elementos riostras se esperan permanezcan en el rango elástico hasta grandes deformaciones laterales, otro sistema de disipación de energía son los amortiguadores viscosos, dispositivos en forma de pistón que son capaces de disipar la energía sísmica debido a la compresibilidad del material viscoso, se ubican en marcos metálicos adosados a la estructura de concreto.

**Figura 8. Fotografías, derecha sistema de arriostramiento dúctil, derecha amortiguador de tipo viscoso.**



Fuente: Autor

**2.5.2.4 Técnica para reducir la demanda sísmica.** Estas técnicas involucran una serie de dispositivos que buscan aislar en lo posible la estructura de los movimientos del suelo en un evento sísmico, están conformados por capas de caucho vulcanizado y platinas metálicas intercalados rematados en su parte superior e inferior por platinas metálicas mas gruesas que se anclan a la fundación y a la estructura existente. **Refuerzo de Estructuras frente a Sismo,**Jorge Rendán Ospina,*Jorge Zambrano López.*

**2.5.2.4.1. Aislamiento sísmico.** Son dispositivos de gran flexibilidad horizontal, que se instalan en la base, parte intermedia o superior de las columnas para desacoplar a la estructura de los movimientos del suelo durante un sismo. Esta técnica reduce la demanda sísmica y permite que la estructura trabaje en el rango elástico durante un evento sísmico. Este sistema de reforzamiento puede utilizarse en edificaciones que deben permanecer en funcionamiento luego de un evento telúrico como hospitales, centrales de energía y comunicaciones o en edificios considerados patrimonio para que no se vea comprometida su estética.



### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Debe realizarse un estudio de vulnerabilidad sísmica y posterior rehabilitación sísmica a todas a aquellas edificaciones de uso III o IV construidas antes de la entrada en vigencia de las NSR-10, excepción para las construidas, diseñadas o intervenidas después del 19 de febrero de 1998, fecha de entrada en vigencia de las antiguas NSR-98.
- Al abordar un estudio de vulnerabilidad sísmica debe elegirse con mucho rigor el método a seguir para realizar el correspondiente estudio.
- De concluir un estudio de vulnerabilidad en la intervención inmediata de una edificación, debe elegirse el tipo de reforzamiento más idóneo teniendo en cuenta parámetros como el respeto por la arquitectura si es una edificación de interés histórico o patrimonial, menor afectación si esta ocupada, respeto por los espacios y economía todo esto combinado con el mejor desempeño estructural.
- En el proyecto Adecuaciones Civiles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II, el ingeniero diseñador eligió la solución más eficaz para las necesidades funcionales del edificio.
- Las obras de reforzamiento estructural así como la de tipo civil se llevaron a cabo respetando lo ordenado por las especificaciones técnicas.
- La participación en un proyecto de esta envergadura, desde sus etapas de planeación hasta prácticamente su entrada en servicio es una experiencia del

todo enriquecedora pensando en el futuro ejercicio profesional de un estudiante.

- La experiencia en oficina es importante por que se familiariza con procesos de pliegos de condiciones, análisis de precios unitarios A.P.U's, procesos licitatorios, redacción de actas de pago y otros, que son de vital interés pensando en un futuro desempeño en este campo.
- La labor desarrollada en campo al igual que en oficina logra crear competencias y capacidades dado que involucra al estudiante en procesos constructivos solo abordados de manera teórica en el pensum de estudios.
- Se cumplieron las funciones asumidas por parte del practicante a realizar en oficina como en campo, durante la practica empresarial.
- La guía de reforzamiento estructural puede resultar una herramienta útil para abordar posibles estudios de vulnerabilidad o soluciones estructurales para una determinada edificación ya sea desde un punto de vista puramente académico como de tipo profesional.
- Los objetivos trazados tanto por el estudiante como por los involucrados en el proyecto Adecuaciones Civiles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II se alcanzaron, puesto que la edificación esta en servicio cumpliendo con altos estándares de desempeño sísmico.
- Conocer de primera mano diferentes funciones y actividades llevadas a cabo por equipos multidisciplinarios y poder tomar de cada uno ellos lo mejor, es algo de lo que se estará siempre agradecido.

- Es para el autor un orgullo y satisfacción enorme poder haber desempeñado funciones de apoyo y asistencia en la Dirección de Contratación Y proyectos de Inversión en el mencionado proyecto y evidenciar el grado de profesionalismo y transparencia con el que se llevan a cabo los proyectos por ellos administrados.

## BIBLIOGRAFÍA

ASISTENCIA TÉCNICO ADMINISTRATIVA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS ACABADOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE CIENCIAS HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER [recurso electronico] / Smith Ferley Rangel Sanabria; director Dalton Mor

ASISTENCIA TÉCNICO-ADMINISTRATIVA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN CENTIC [recurso electronico] / Juan Francisco Guarín Álvarez director Guillermo Mejía Aguilar

ASISTENCIA TÉCNICO-ADMINISTRATIVA EN LA CONSTRUCCIÓN A ESCALA PILOTO DE UN COMPLEJO AGROINDUSTRIAL DE LA CADENA PRODUCTIVA DE ACEITES ESENCIALES EN EL CAMPUS PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER [recurso electronico] / Lina Yadira Olar

CARRILLO Julian EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE ESTRUCTURAS UTILIZANDO UN DISEÑO POR DESEMPEÑO., Docente Universidad militar nueva granada.

CONSTRUCTALIA, Estructuras y Forjados. Consultado el 19 de Febrero de 2012 en <http://www.constructalia.com/espanol>.

COTES NAVARRO, Leonardo. Informe de Interventoría Técnica y Administrativa para las adecuaciones civiles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander. Febrero de 2008.

Elaboración y Evaluación Estudios de Vulnerabilidad Sísmica y Reforzamiento Estructural - INFRAESTRUCTURA FÍSICA EDUCATIVA.  
<http://www.valledelcauca.gov.co>

HERNÁNDEZ, Carmen. Patología de la edificación Estructuras metálicas Acero/Reparación. Consultado el 16 de Febrero de 2012 de [http://es.wikibooks.org/wiki/Patolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_edificaci%C3%B3n/Estructuras\\_met%C3%A1licas/Acero/Reparaci%C3%B3n](http://es.wikibooks.org/wiki/Patolog%C3%ADa_de_la_edificaci%C3%B3n/Estructuras_met%C3%A1licas/Acero/Reparaci%C3%B3n)

Manual para la Reparación y Reforzamiento de Viviendas de Albañilería Confinada Dañadas por Sismos TIPOLOGÍA DE DAÑOS, Publicación inanciada por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD

MÉTODOS DE REFORZAMIENTO EN EDIFICIOS DE CONCRETO ARMADO, Por! By Ing. Ricardo Ramón Oviedo Sarmiento Especialización en Ingeniería Sismorresistente - UNI Maestría en Ciencias Mención Ingeniería Estructural - UNI [oviedos@email.com](mailto:oviedos@email.com).

Normas de diseño sismoresistentes colombianas NSR-10.

ORIÓN GRUPO, Refuerzos metálicos. Consultado el 16 de Febrero de 2012 de <http://www.oriongrupo.com/reparacion-hormigon.asp>.

PÉREZ VALCARCEL, Juan. Refuerzo de Estructuras. Consultado el 16 de Febrero de <http://webs.demasiado.com/forjados/patologia/reparaciones/index.htm>.

POST TENSIONED, Professional Articles. Consultado el 18 de Febrero de 2012 de [http://www.kenbondy.com/images/ProfessionalArticles/Post-Tensioned%20Concrete%20in%20Buildings\\_ACI\\_SF\\_Bondy.pdf](http://www.kenbondy.com/images/ProfessionalArticles/Post-Tensioned%20Concrete%20in%20Buildings_ACI_SF_Bondy.pdf).

REFORZANDO EDIFICACIONES CON FIBRAS DE CARBONO Autor: Luis Flores Tantaleán Ingeniero Civil Gerente Administrativo de Constructora RF SA. <http://www.institutoconstruir.org>

Reforzamiento estructura, <http://kosdecolombia.com>.

RENOVAK, Departamento Técnico. Consultado el 16 de Febrero de 2012 de [http://www.youtube.com/watch?v=\\_Pjw7c4vUVc](http://www.youtube.com/watch?v=_Pjw7c4vUVc).

RUÍZ PÉREZ, Eduardo. Construcción y Rehabilitación. Consultado el 17 de Febrero de 2012 de <http://www.medconstruccion.com/aluminosis.php>.

TECNARIA, Connettori Per Solai Acciaio-Calcestruzzo. Consultado el 18 de Febrero de 2012 en <http://www.tecnaria.com/acciaio/opuscolo.htm>.

TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO SÍSMICO DE ESTRUCTURAS Por Dr. Carlos E. Ventura, [ventura@civil.ubc.ca](mailto:ventura@civil.ubc.ca)

UIS, Rectoría Universidad industrial de Santander. Resolución No. 418 de Marzo 27 de 2007. Apertura de la Licitación Pública No. 001 de 2007. Consultado el 10 de febrero de 2012 en [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/RA\\_L001\\_2007.pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/RA_L001_2007.pdf).

UIS, Universidad Industrial de Santander. División de Planta Física. Pliegos de Condiciones Preliminares Volumen I – especificaciones técnicas licitación pública no. 001 de 2007. Adecuaciones civiles, arquitectónicas y eléctricas del Edificio de administración II. Consultado el 1 de Febrero de 2012 de [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/V2\\_PCD\\_L001\\_2007.pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/V2_PCD_L001_2007.pdf). Marzo 2007.

UIS, Universidad Industrial de Santander. División de Planta Física. Pliegos de Condiciones Definitivos Volumen II – especificaciones técnicas licitación pública no. 001 de 2007. Adecuaciones civiles, arquitectónicas y eléctricas del Edificio de administración II. Consultado el 1 de Febrero de 2012 de [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/V2\\_PCD\\_L001\\_2007.pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/V2_PCD_L001_2007.pdf). Marzo 2007.

UIS, Universidad Industrial de Santander. Adecuaciones civiles, arquitectónicas y eléctricas del edificio de administración II. Planos Arquitectónicos. Consultado el 2 de febrero de 2012 en [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/ARQUITECTONICOS.pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/ARQUITECTONICOS.pdf).

UIS, Universidad Industrial de Santander. Adecuaciones civiles, arquitectónicas y eléctricas del edificio de administración II. Planos Estructurales. Consultado el 2 de febrero de 2012 en [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/ESTRUCTURALES..pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/ESTRUCTURALES..pdf)

UIS, Universidad Industrial de Santander. Adecuaciones civiles, arquitectónicas y eléctricas del edificio de administración II. Planos Hidráulicos. Consultado el 2 de febrero de 2012 en [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/HIDRAULICOS/PlanoH-1.pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/HIDRAULICOS/PlanoH-1.pdf).

UIS, Universidad Industrial de Santander. Adecuaciones civiles, arquitectónicas y eléctricas del edificio de administración II. Planos Red Sanitaria. Consultado el 2 de febrero de 2012 en [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/RED\\_SANITARIA/PlanoS-1.pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/RED_SANITARIA/PlanoS-1.pdf).

UIS, Universidad Industrial de Santander. Adecuaciones civiles, arquitectónicas y eléctricas del edificio de administración II. Evaluación Jurídica Licitación 001 de 2007. Consultado el 2 de febrero de 2012 en [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/EJC1\\_L001\\_2007.pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/EJC1_L001_2007.pdf).

UIS, Universidad Industrial de Santander. Adecuaciones civiles, arquitectónicas y eléctricas del edificio de administración II. Evaluación Técnica Licitación 001 de 2007. Consultado el 2 de febrero de 2012 en [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/ETC2\\_L001\\_2007.pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/ETC2_L001_2007.pdf).

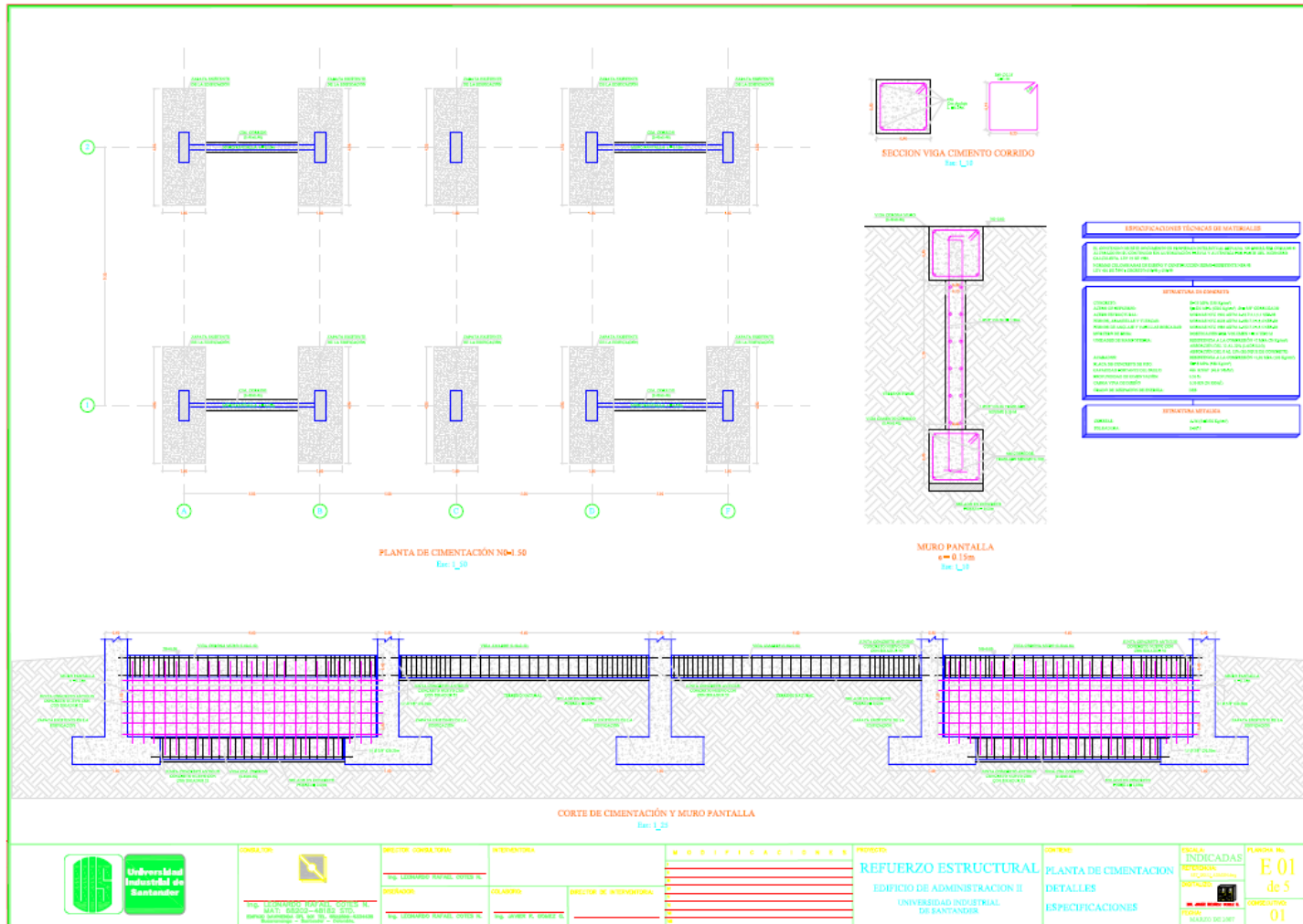
UIS, Universidad Industrial de Santander. Adecuaciones civiles, arquitectónicas y eléctricas del edificio de administración II. Evaluación Económica Licitación 001 de 2007. Consultado el 2 de febrero de 2012 en [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/EE\\_L001\\_2007.pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/EE_L001_2007.pdf).

UIS, Rectoría Universidad industrial de Santander. Resolución No. 645 de Mayo 22 de 2007. Adjudicación de la Licitación Pública No. 001 de 2007. Consultado el 10 de febrero de 2012 en [https://www.uis.edu.co/procesos\\_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones\\_2007/licitacion\\_001/definitivos/RADJ\\_L001\\_2007.pdf](https://www.uis.edu.co/procesos_contratacion/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitacion_001/definitivos/RADJ_L001_2007.pdf).

Vulnerabilidad sísmica estructural y diseño del refuerzo sismorresistente de la Catedral Basílica de Manizales, Colombia. <http://www.manizales.unal.edu.co>

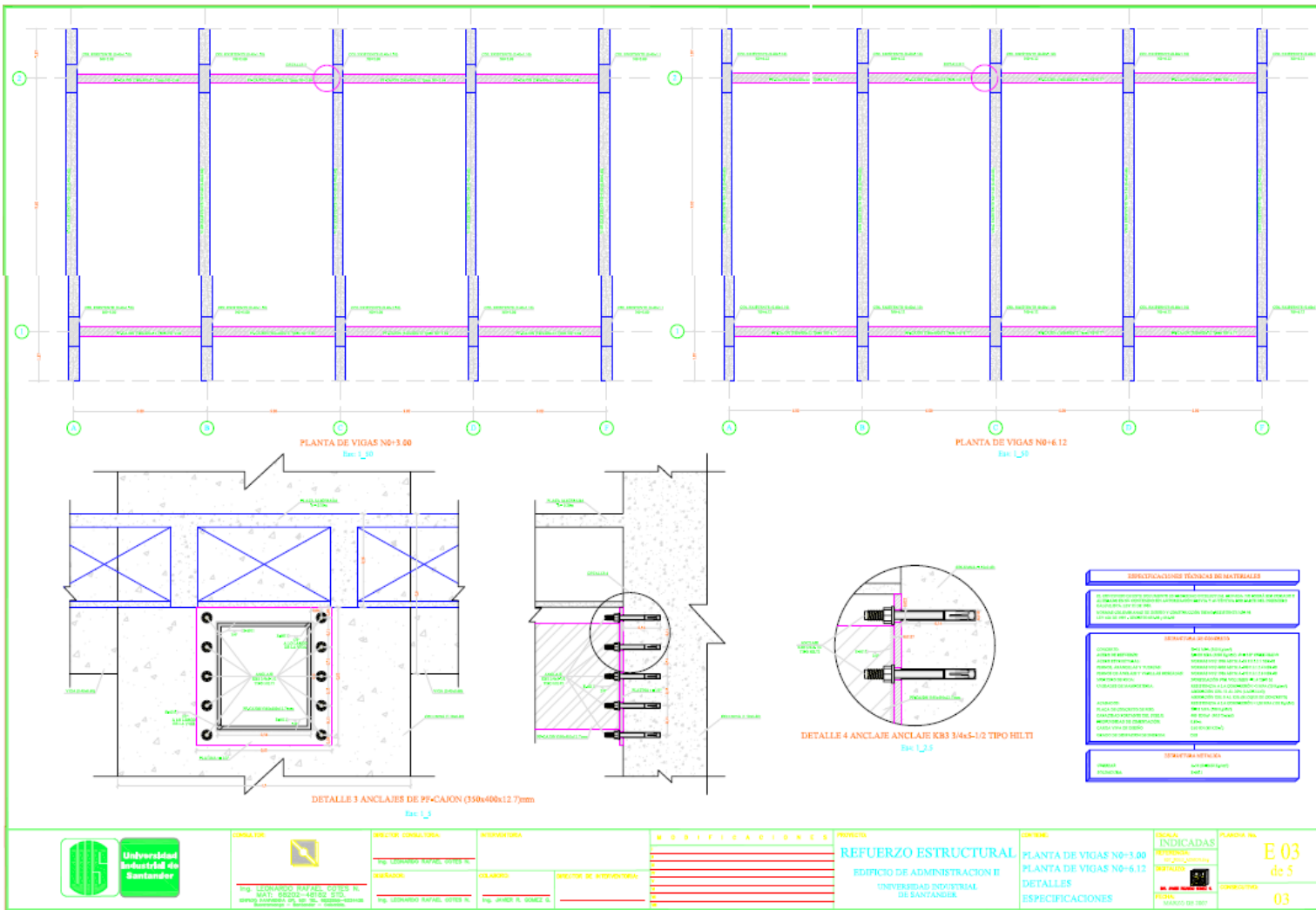
# ANEXOS

# ANEXO 1: PLANO ESTRUCTURAL 1

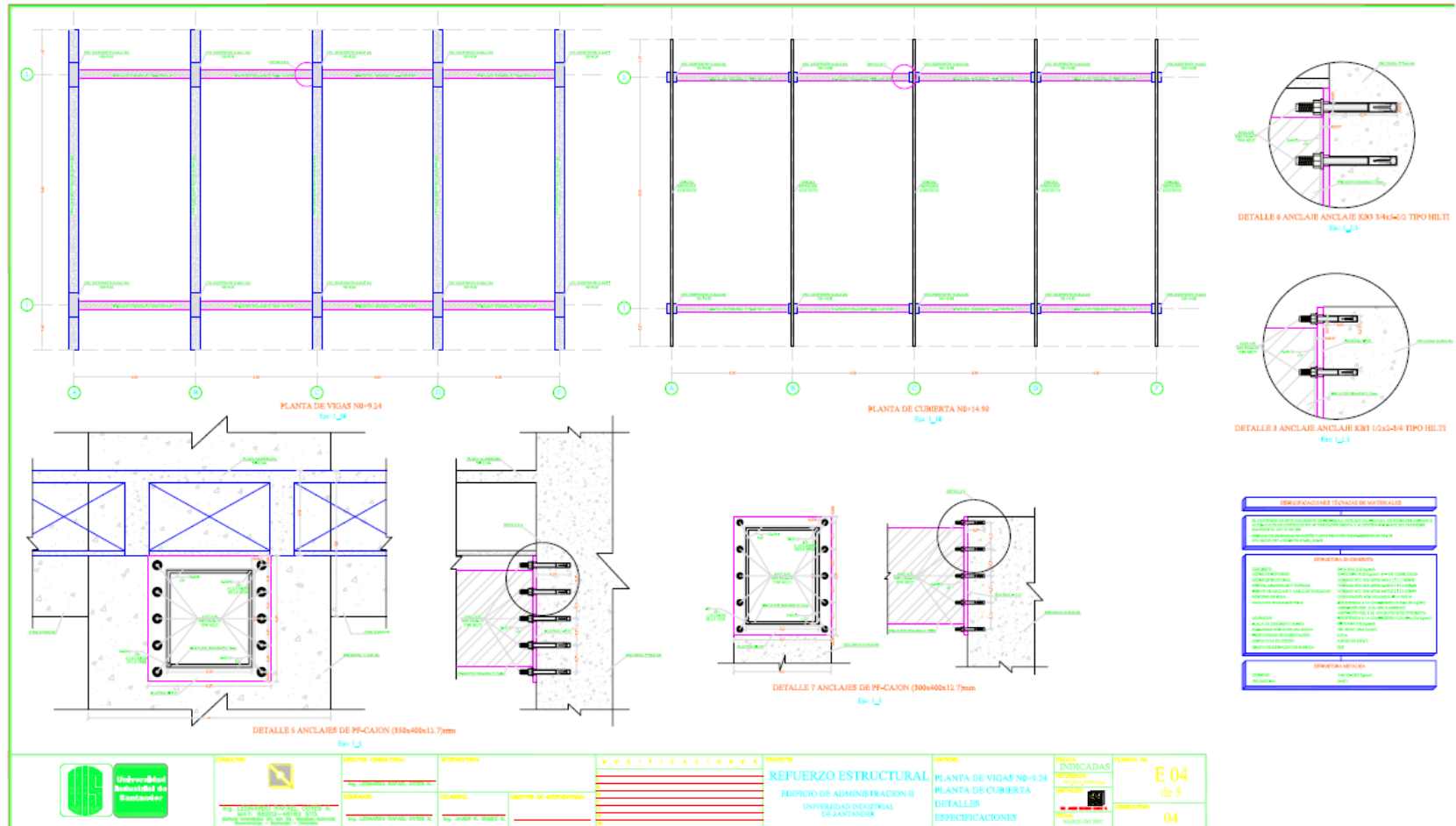




### ANEXO 3: PLANO ESTRUCTURAL 3

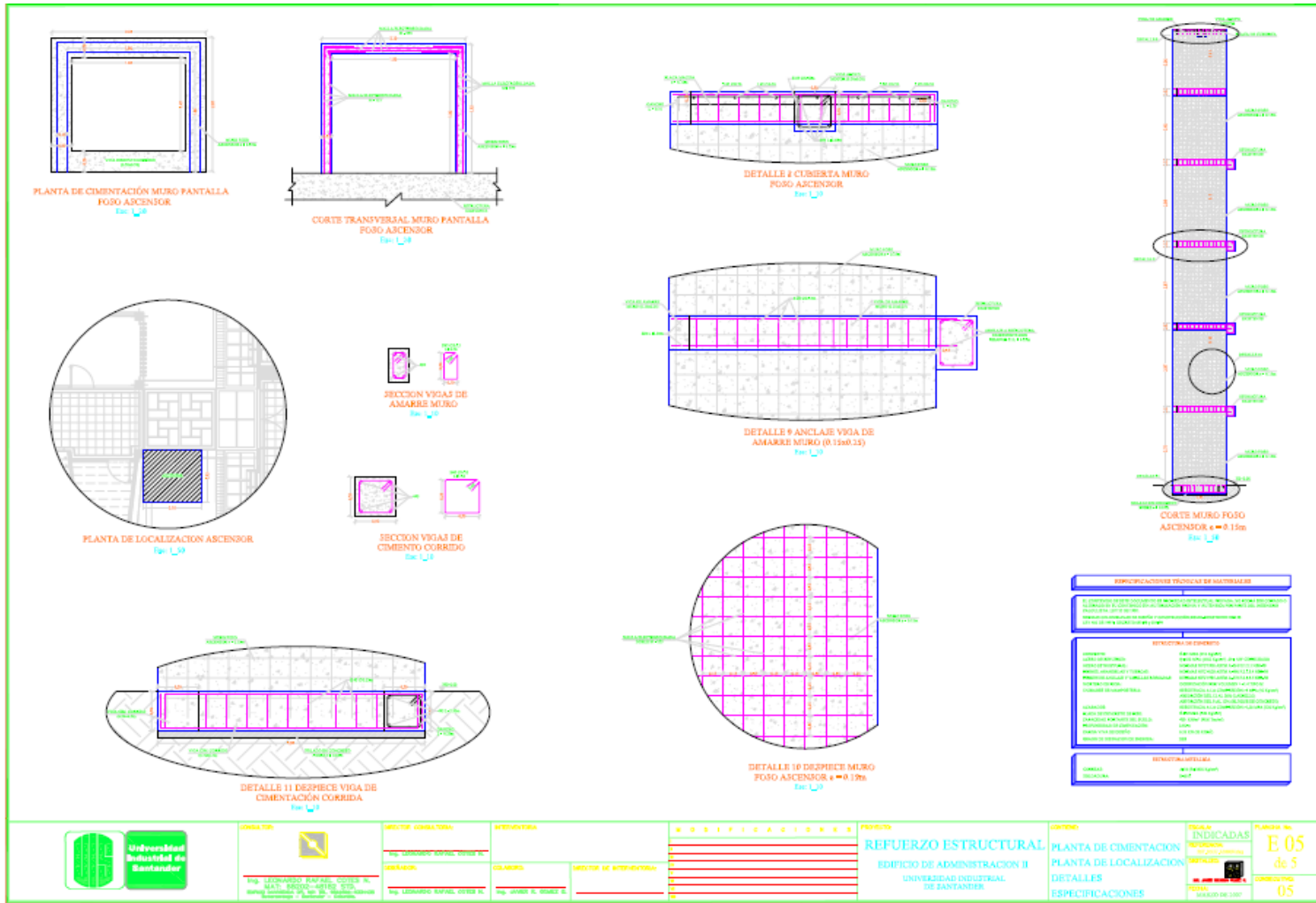


### ANEXO 4: PLANO ESTRUCTURAL 4





### ANEXO 5: PLANO ESTRUCTURAL 5








**ANEXO 8: PLANO ARQUITECTÓNICO 3, CUADRO DE ACABADOS INTERIORES**

CUADRO DE ACABADOS INTERIORES																		
CAPITULO	CODIGO DEL ITEM	ITEM	ESPECIFICACION TIPO	PRIMER NIVEL			SEGUNDO NIVEL			TERCER NIVEL			CUARTO NIVEL			QUINTO NIVEL		
				DEBIC	DEBIC	DEBIC	DEBIC	DEBIC	DEBIC	DEBIC	DEBIC	DEBIC	DEBIC	DEBIC	DEBIC	DEBIC		
ESTRUCT	05.04	Mesón en Concreto Reforzado		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
PISOS	05.03	Piso en baldosa de granito formato 33*33		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	05.04	Guardacostas recto en granito		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	05.05	Piso en cerámica .20* 20 Duroplex o emil		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	05.06	Realce de piso en concreto itc, cerámica		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
ENCHAPES	09.01	Enchape en cerámica .20* 20 color blanco		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	09.02	Ench. en granito finulado y pulido para mesón		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	09.03	Mesón en granito de mármol para baños		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
CIELO RASOS	10.01	Suelo raso en Dry wall		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	10.03	Aislamiento en freecel		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
VARIOS	16.02	Sumi. e instalación de espejos		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
<b>ITEM A EJECUTAR</b>				<b>AREAS DE UBICACION</b>														
0.00	RELACIONES EXTERIORES																	
0.00	BAÑO DE OFC. RELACIONES EXTE.																	
0.00	CONTRATACION																	
0.00	BAÑOS OFC. DE CONTRATACION																	
0.00	CAFETERIA OFC., CONTRATACION																	
+1.40	BATERIA DE BAÑOS																	
+3.21	PALL DE ACCESO EDIFICIO																	
+3.21	PUNTO FLO																	
+3.21	PROY. ESPECIALES vice-Admins.																	
+3.21	DIRECCION GENERAL DE REGION.																	
+3.21	BAÑO OFC. REGIONALIZACION																	
+3.21	EMPENDIMIENTO																	
+3.21	BAÑO OFICINA DE EMPENDIMIENTO																	
+3.21	CAFETERIA																	
+4.43	BATERIA DE BAÑOS																	
+4.45	PALL DE ACCESO EDIFICIO																	
+4.45	PUNTO FLO																	
+4.45	CENTRO DE INFORMACION INSD																	
+4.45	SALA DE COMPUTO INSD																	
+4.45	OFICINA DE PROFESORES INSD																	
+4.45	COORDINACION ADMIN. INSD																	
+4.45	BAÑO OFC. COORDINACION ADM.																	
+4.45	CAFETERIA																	
+5.07	BATERIA DE BAÑOS																	
+9.69	PALL DE ACCESO A EDIFICIO																	
+9.69	PUNTO FLO																	
+9.69	PROYECTOS ESPECIALES VICE INV																	
+9.69	DIRECCION DE INVESTIGACION Y DEVENIO																	
+9.69	CAFETERIA																	
+9.69	CUARTO DE ASO																	
+11.24	BATERIA DE BAÑOS																	
+12.04	PALL DE ACCESO A EDIFICIO																	
+12.04	PUNTO FLO																	
+12.04	VICERECTORIA DE INVS. Y EXTER.																	
+12.04	BAÑO OFC. VICE INVS Y EXTE.																	
+12.04	COORDINACION DE PROGRAMAS																	
+12.04	BAÑO COOR. DE PROG Y PROYEC.																	
+12.04	CAFETERIA																	
+12.04	CUARTO DE ASO																	
+12.04	PALL DE ACCESO A EDIFICIO																	
+12.04	PUNTO FLO																	
+14.44	BATERIA DE BAÑOS																	

Universidad Industrial de Santander

REPRESENTACION Y REGISTRO DEL CENTRO DE NUMEROS



CUADRO DE ACABADOS

1 96

MAYO DE 2007

Plan A-3 (UP)\_2007

A-3 / de 10



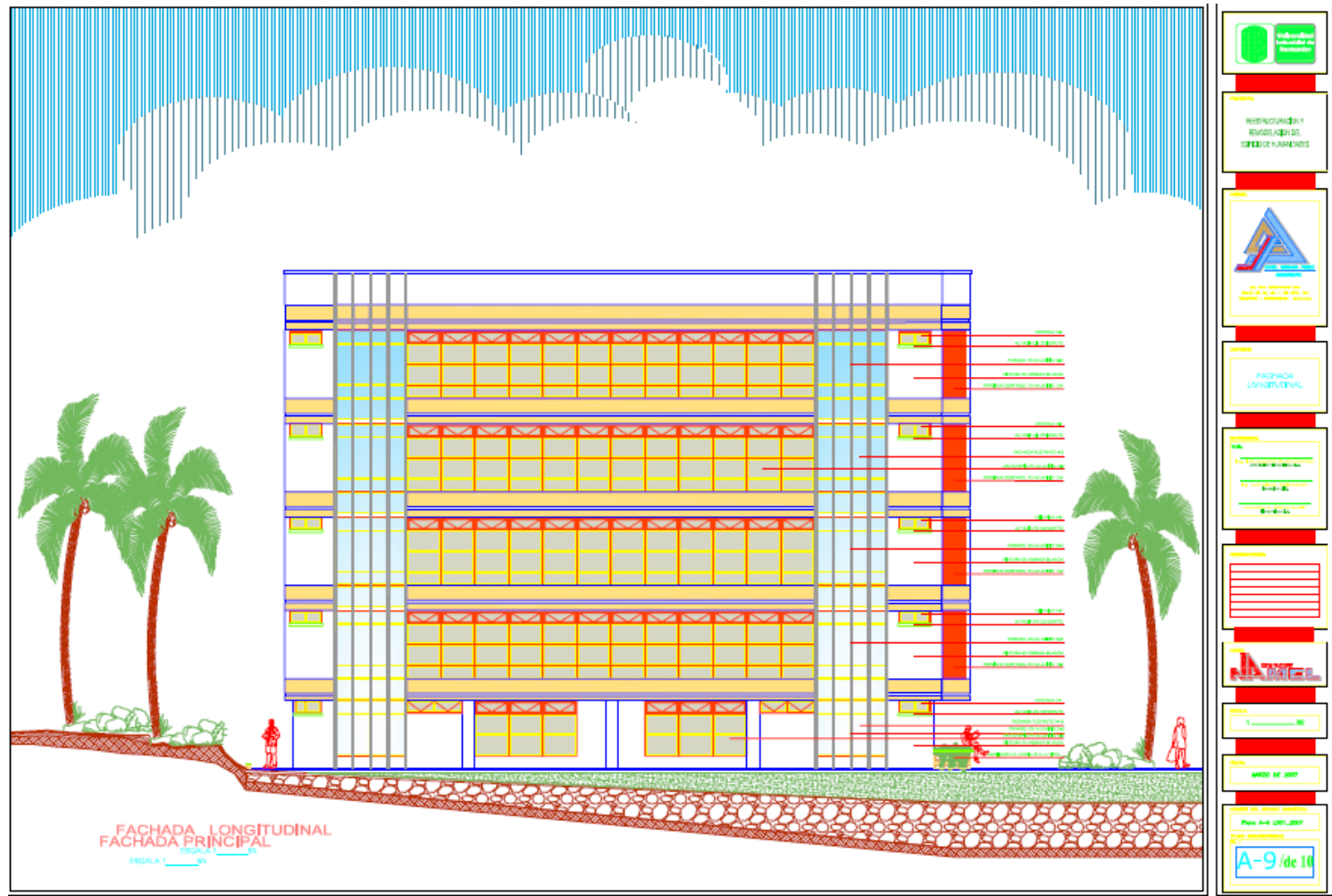




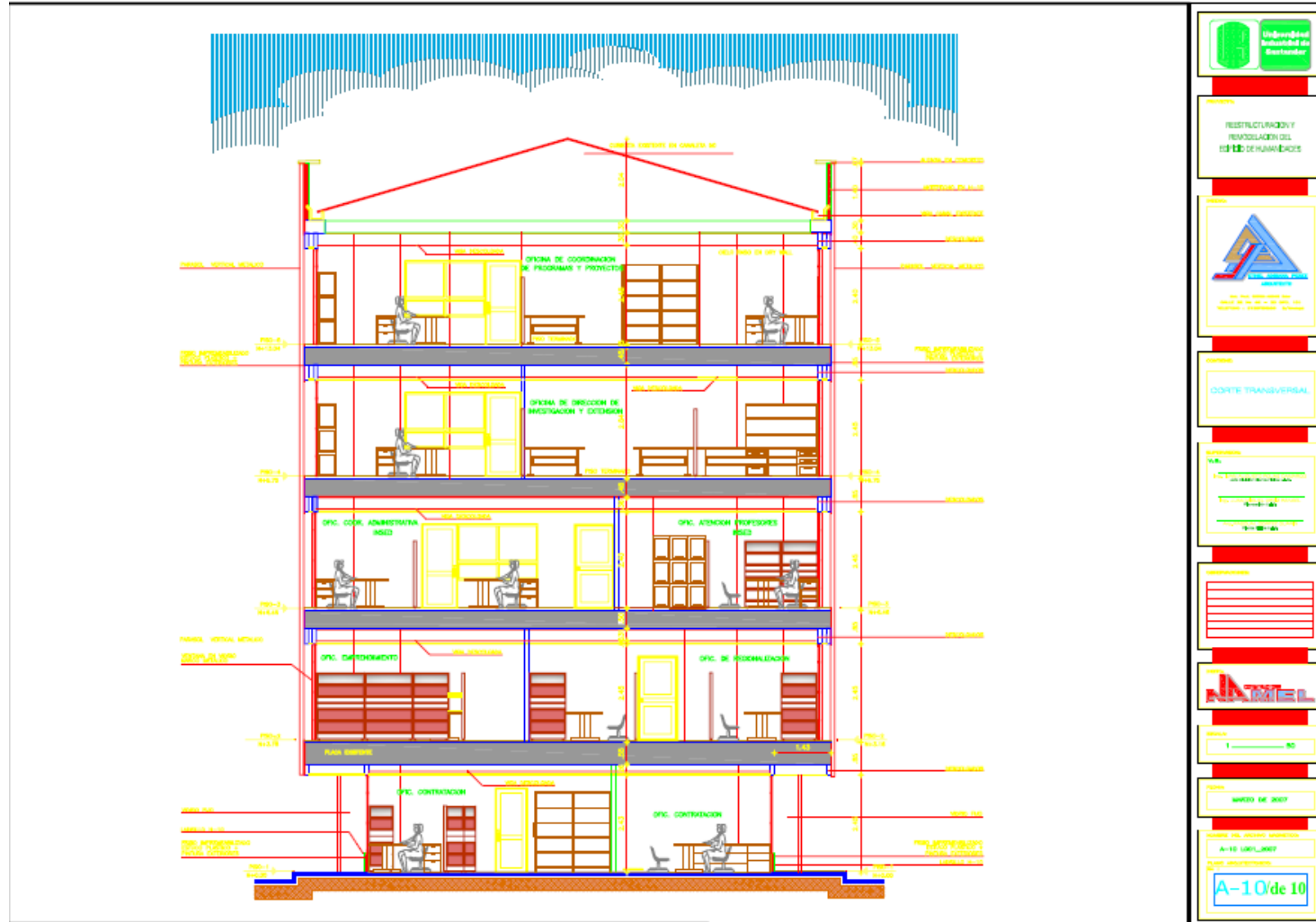




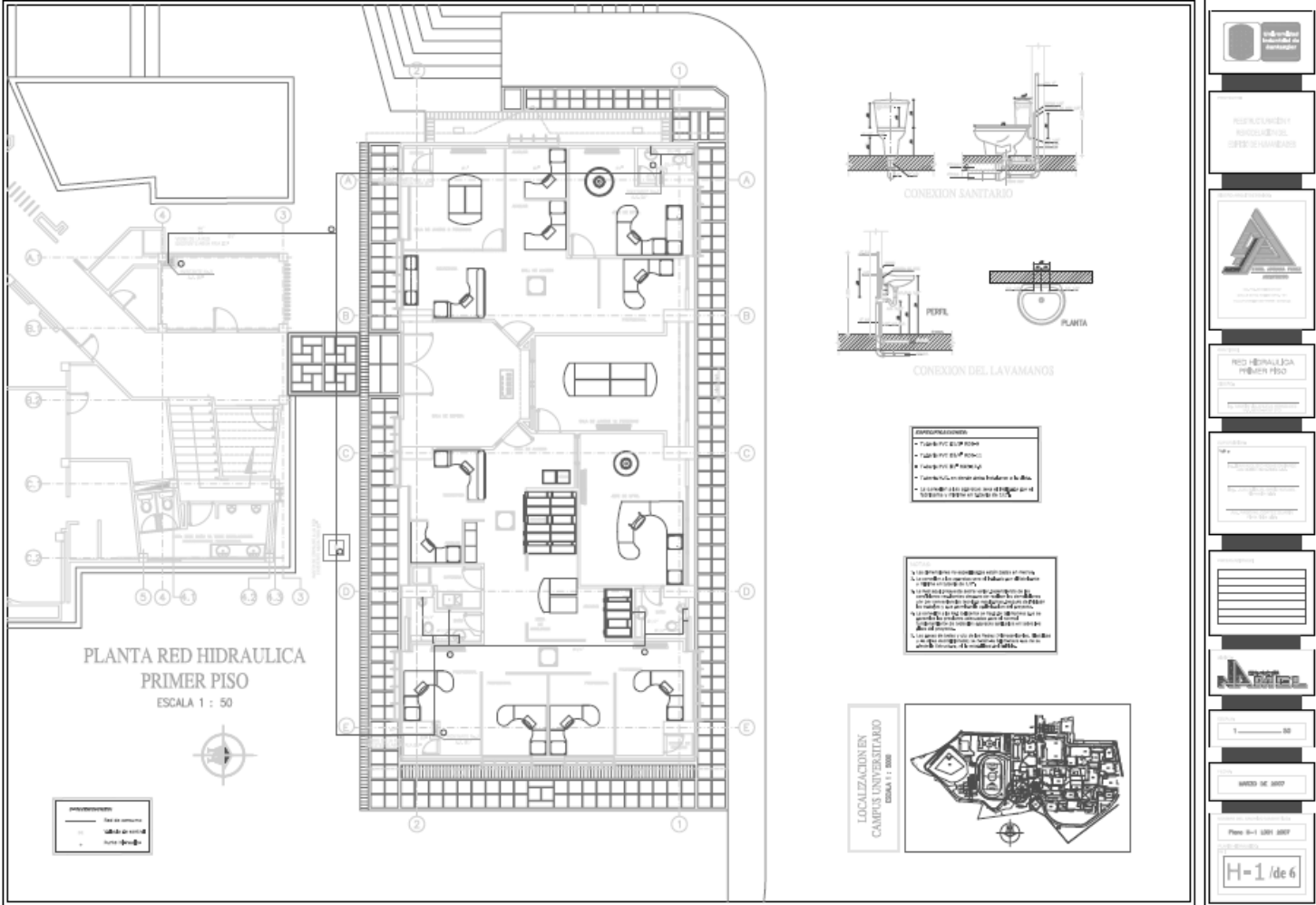
**ANEXO 14: PLANO ARQUITECTÓNICO 9, FACHADA PRINCIPAL.**



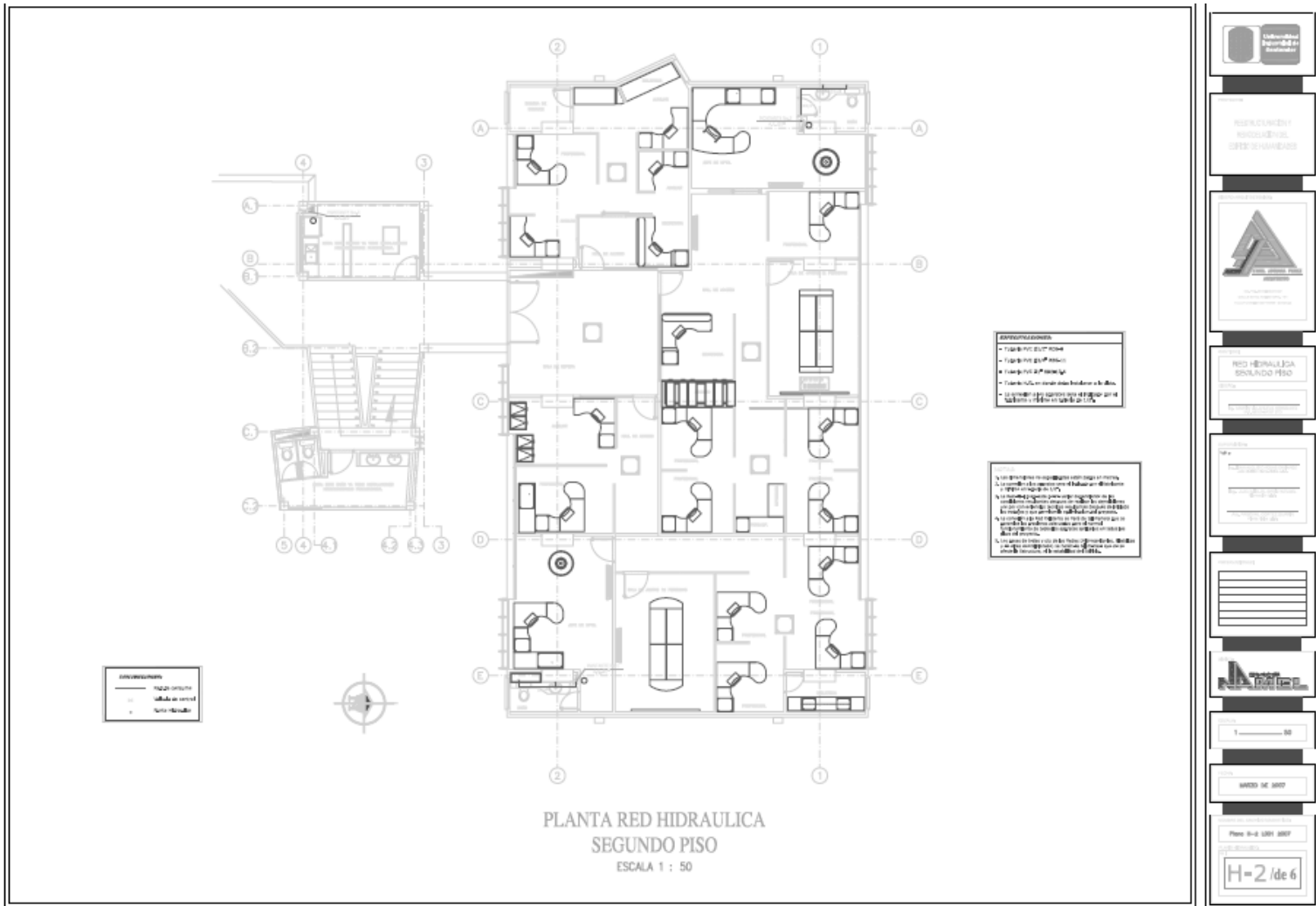
## ANEXO 15: PLANO ARQUITECTÓNICO 10



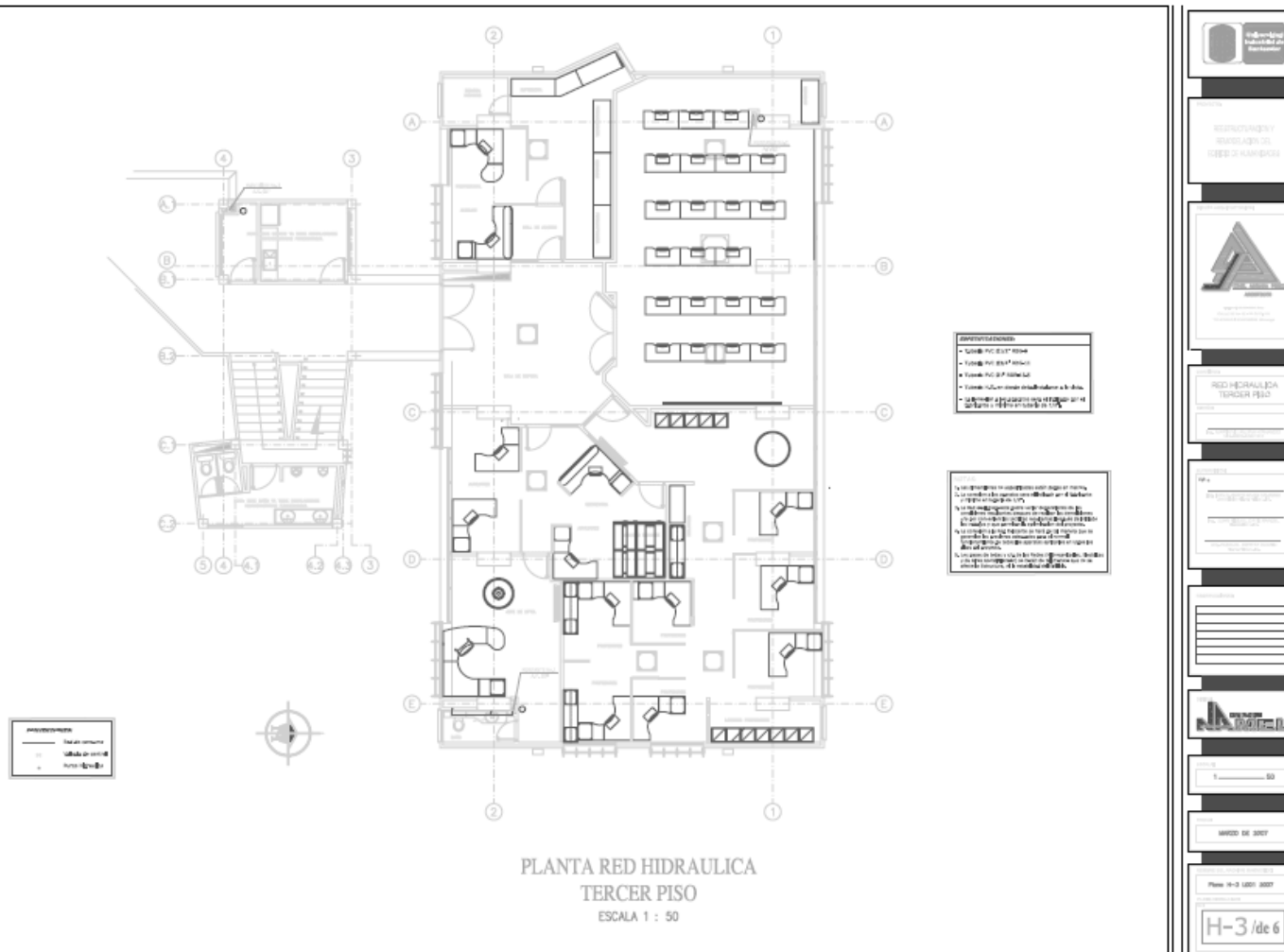
**ANEXO 16: PLANO HIDRÁULICO 1, PLANTA RED HIDRÁULICA PRIMER PISO.**



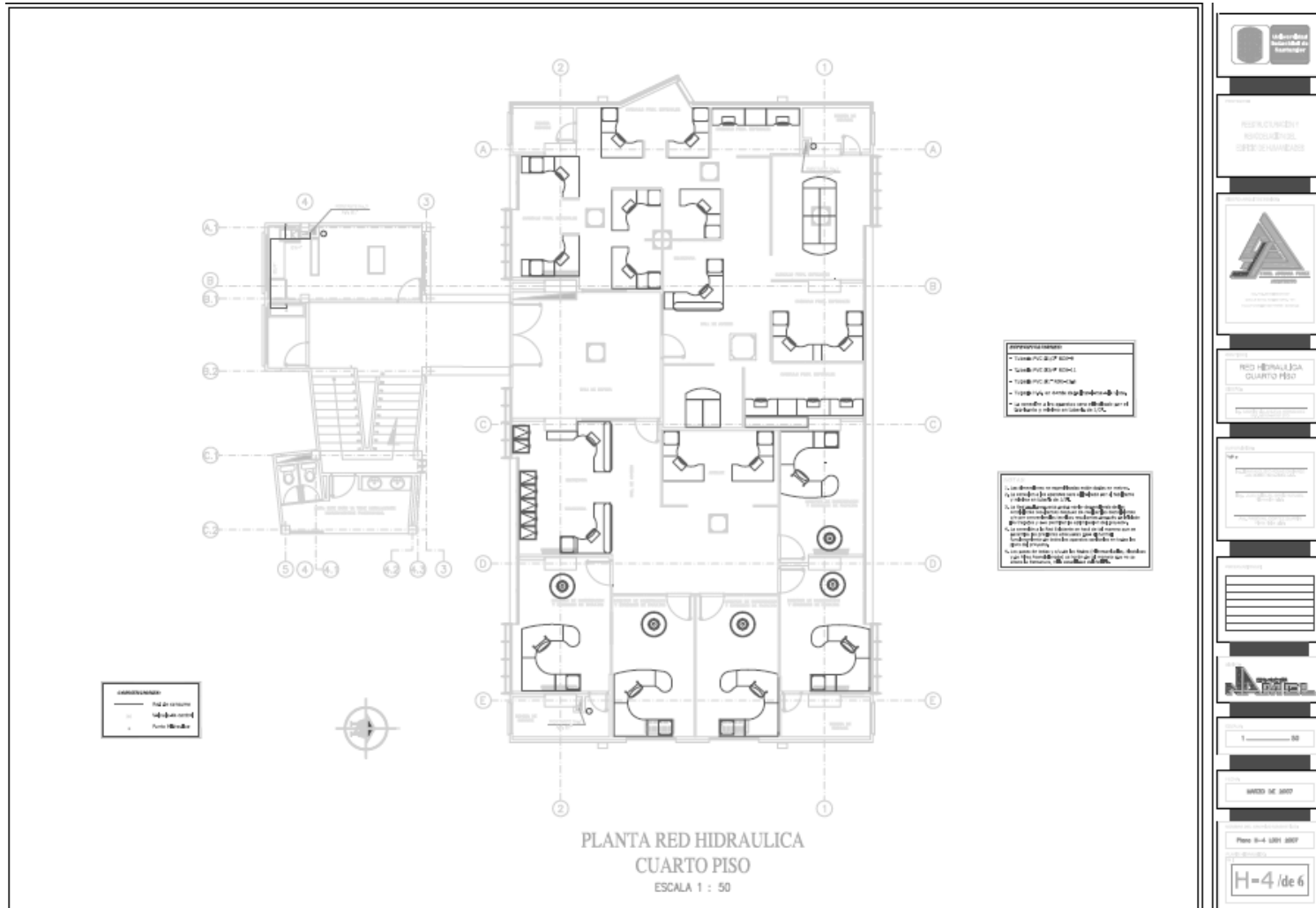
**ANEXO 17: PLANO HIDRÁULICO 2, PLANTA RED HIDRÁULICA SEGUNDO PISO.**



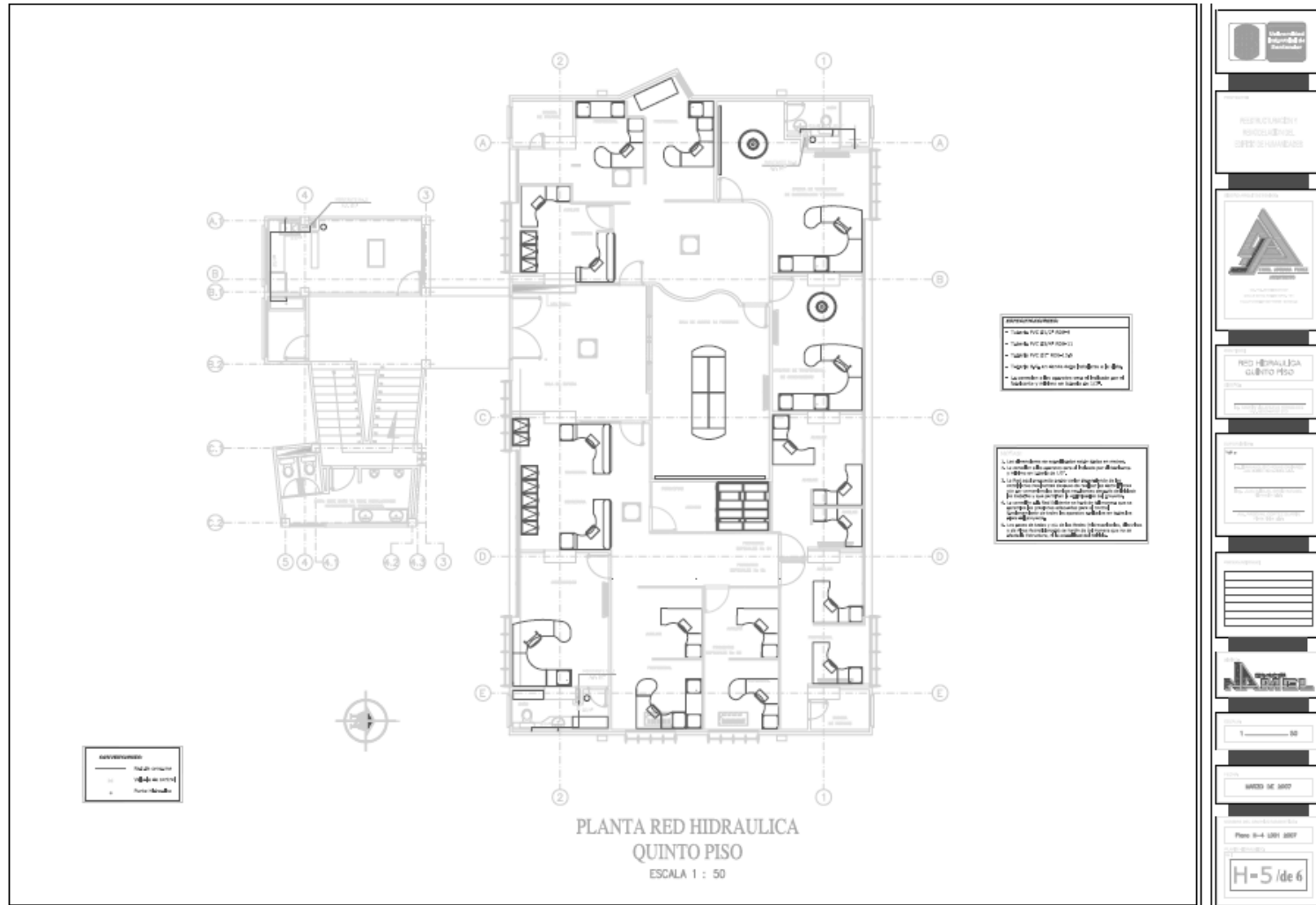
**ANEXO 18: PLANO HIDRÁULICO 3, PLANTA RED HIDRÁULICA TERCER PISO.**



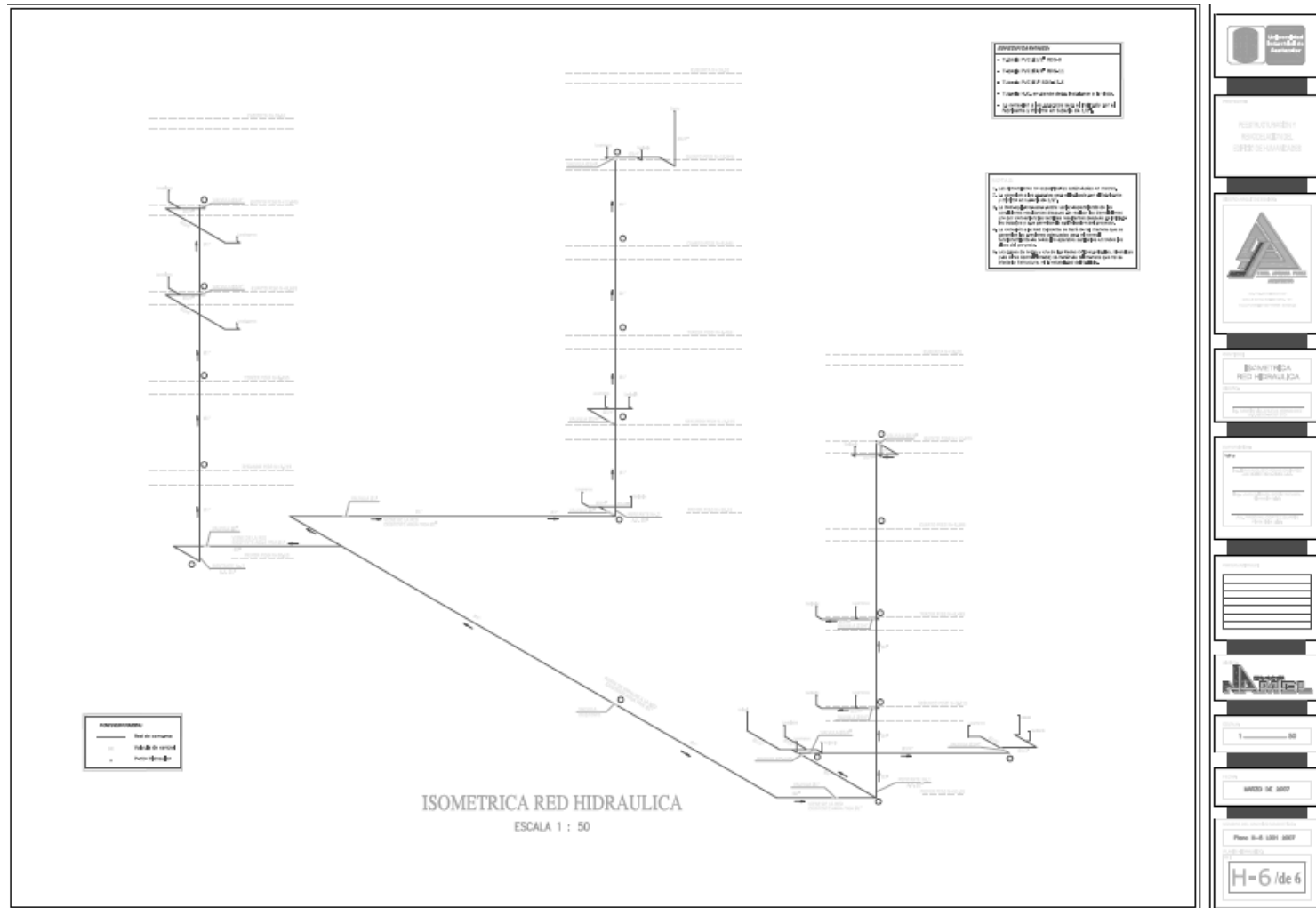
### ANEXO 19: PLANO RED HIDRÁULICA 4, PLANTA RED HIDRÁULICA CUARTO PISO.



**ANEXO 20: PLANO RED HIDRÁULICA 5, PLANTA RED HIDRÁULICA QUINTO PISO.**



## ANEXO 21: PLANO HIDRÁULICO 5, ISOMÉTRICA RED HIDRÁULICA.



Universidad Industrial de Santander

PROYECTO DE DISEÑO DE LA RED HIDRÁULICA



ISOMETRICA RED HIDRAULICA

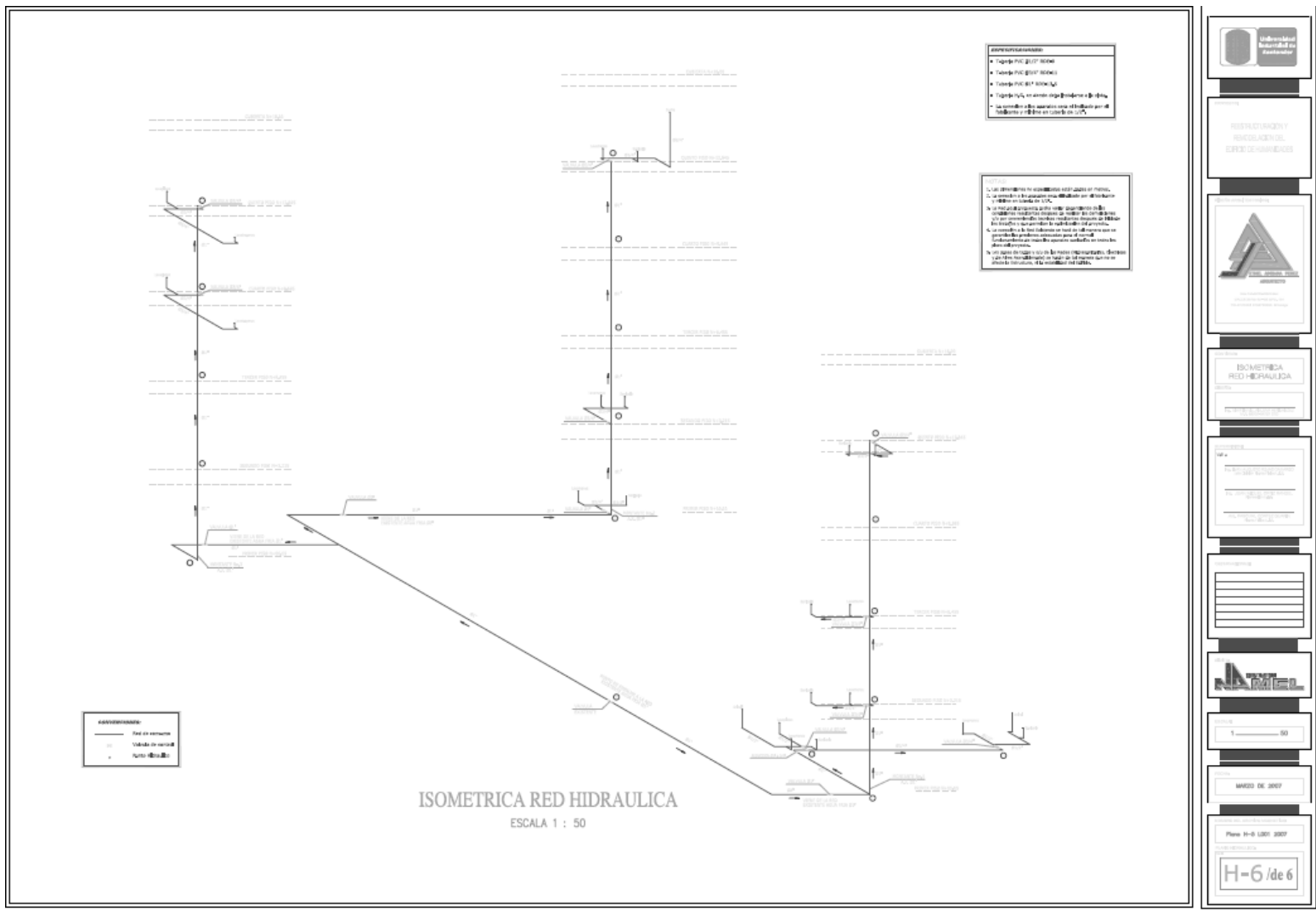
ESCALA 1 : 50

WEEK 06 2007

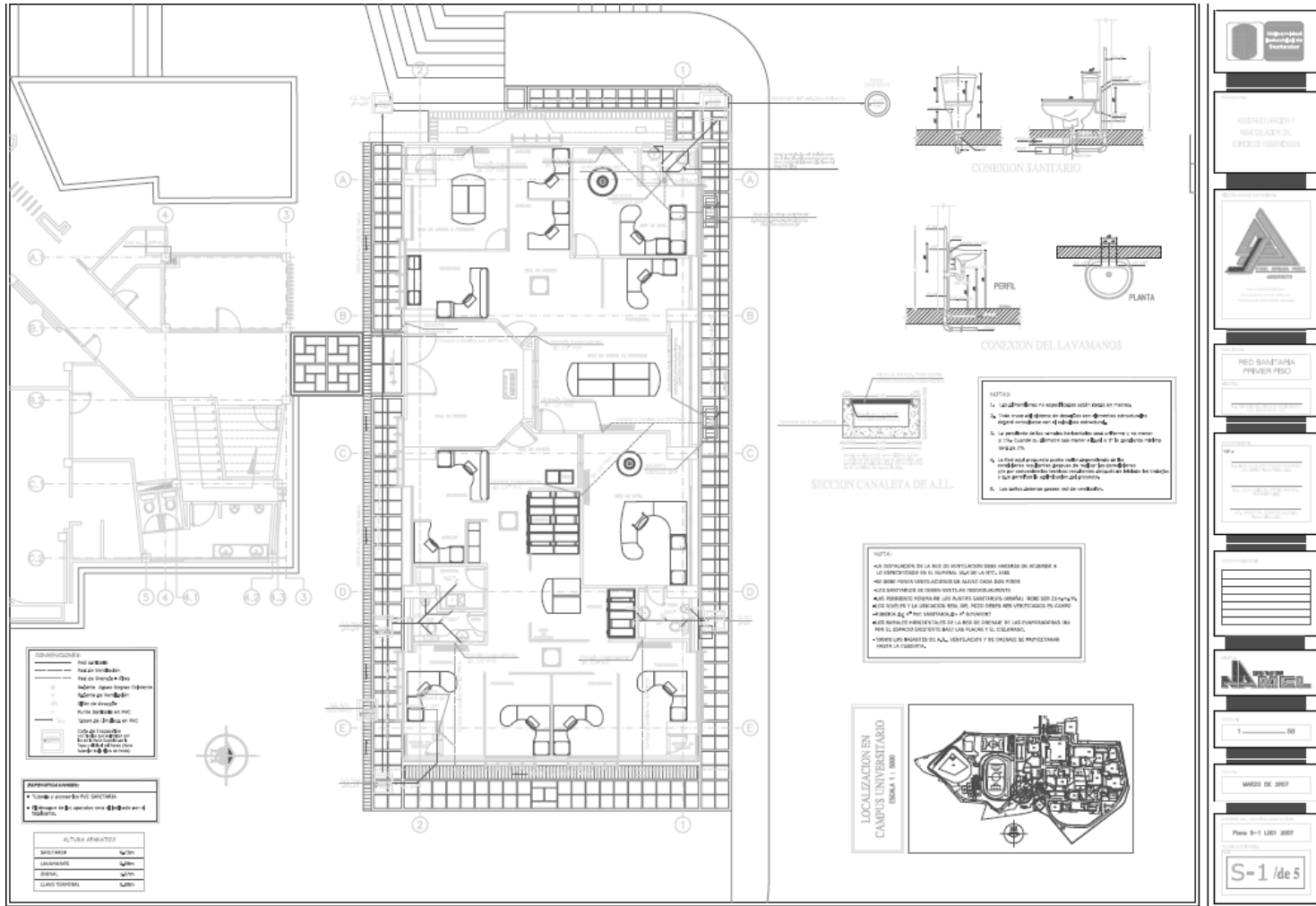
Plan 0-6 UDI 2007

H=6 / de 6

## ANEXO 22: PLANO HIDRÁULICO 6, ISOMÉTRICA RED HIDRÁULICA.

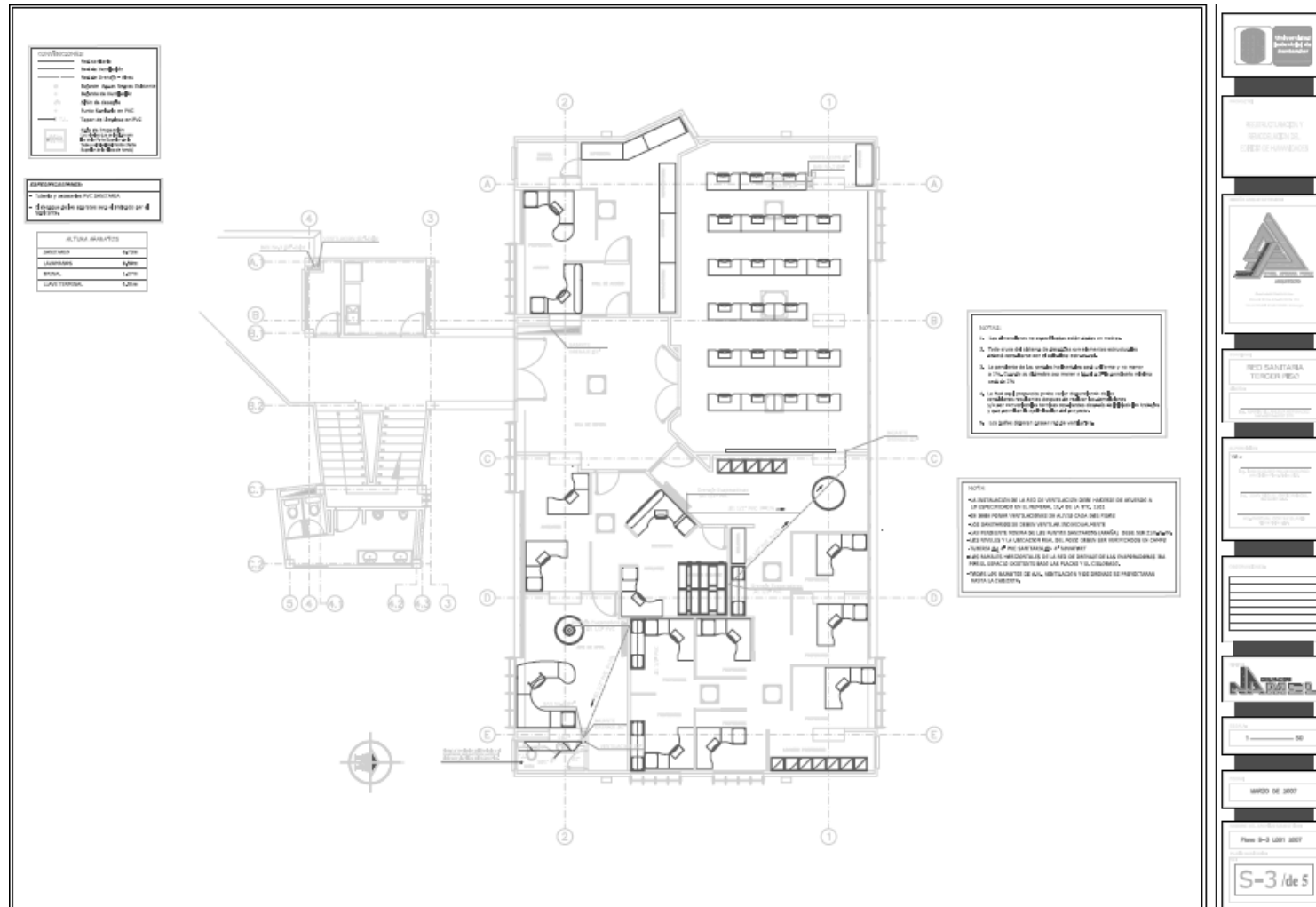


ANEXO 23: PLANO SANITARIO 1, RED SANITARIA PISO 1

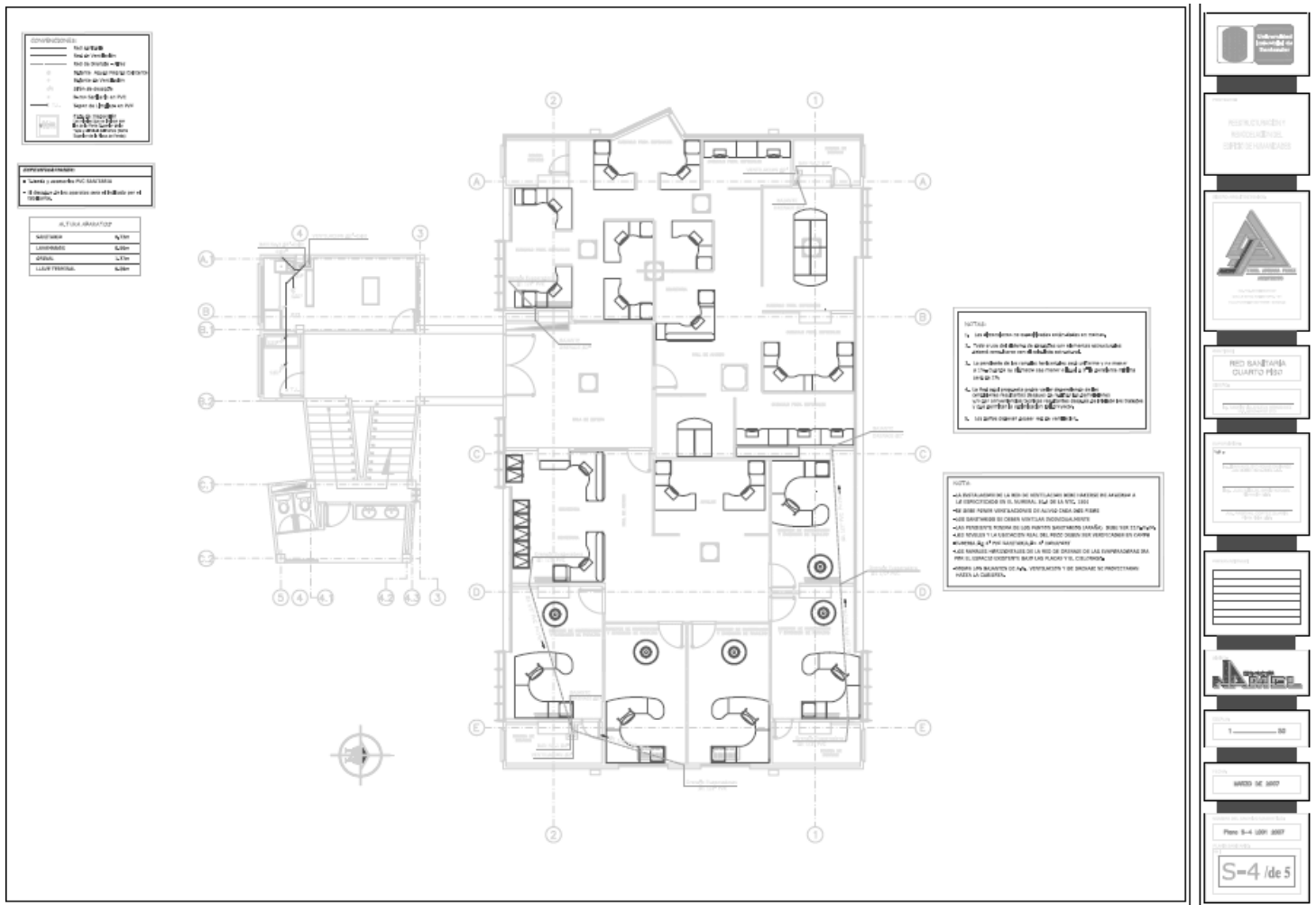




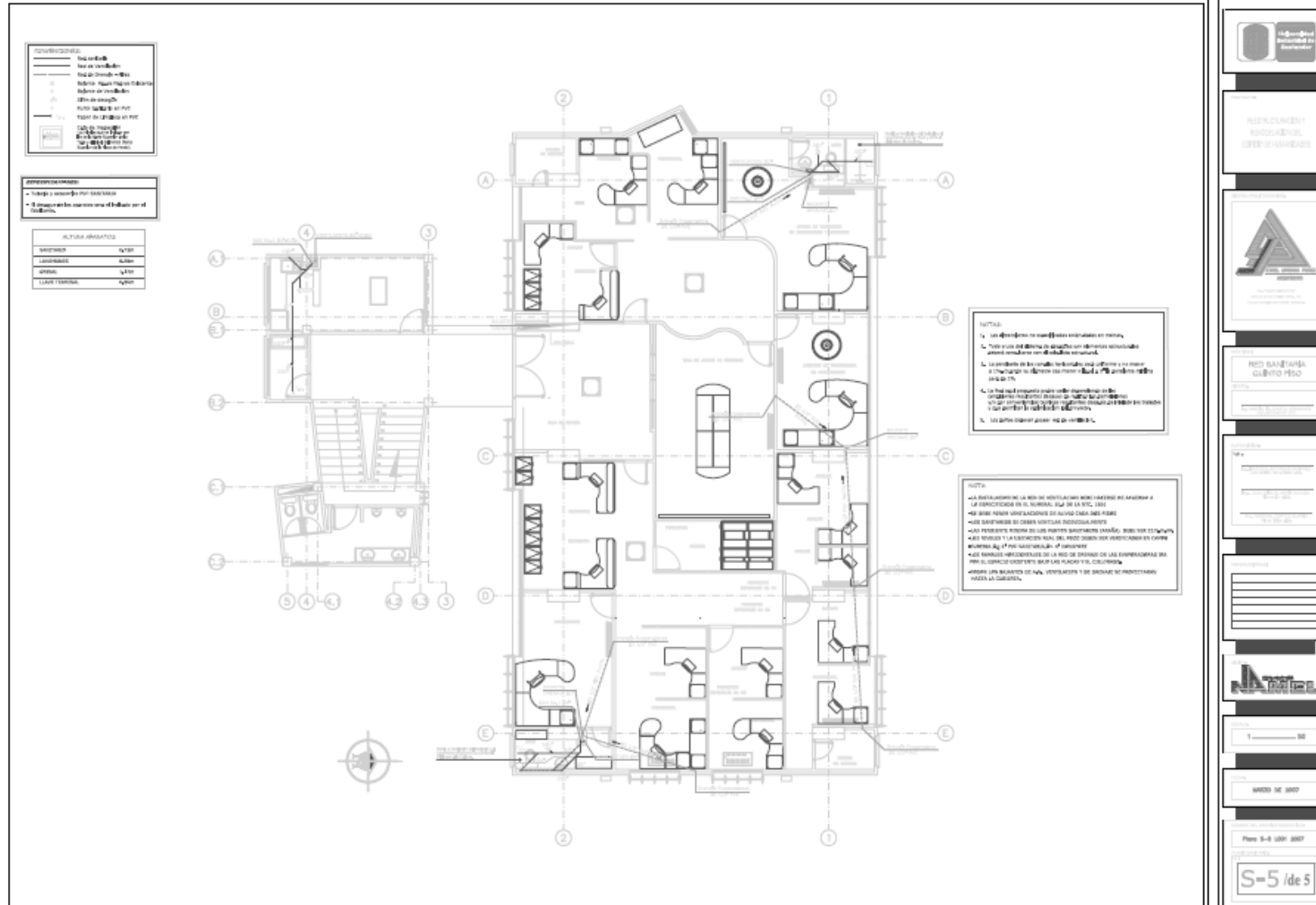
## ANEXO 25: PLANO SANITARIO 3, RED SANITARIA PISO 3




## ANEXO 26: PLANO SANITARIO 4, RED SANITARIA PISO 4



### ANEXO 27: PLANO SANITARIO 5, RED SANITARIA PISO 5



**ANEXO 28: RESOLUCIÓN 418 DE 2007, POR LA CUAL SE ABRE LA LICITACIÓN No.001 DE 2007.**

República de Colombia Rectoría	Universidad Industrial de Santander	
RESOLUCIÓN N° 418 DE 2007 Marzo 27		
Por la cual se abre la Licitación Pública N° 001 de 2007, para la construcción de las Adecuaciones Cíviles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander,		
EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL en uso de las atribuciones legales, y		
CONSIDERANDO:		
<ul style="list-style-type: none"><li>a. Que la Dirección de Planeación de la Universidad Industrial de Santander, viabilizó en octubre 6 de 2006 la ejecución del Proyecto denominado Edificio de Administración II: Redistribución de interiores del antiguo edificio de Humanidades I.</li><li>b. Que mediante Resolución Rectoral No. 306 de Marzo 5 de 2007, se asignaron los recursos para la ejecución del Proyecto Edificio de Administración II: Redistribución de interiores del antiguo edificio de Humanidades I.</li><li>c. Que existe disponibilidad presupuestal de la vigencia 2007, con destino a Adecuaciones y Equipamiento, por la suma de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS VEINTICUATRO PESOS MCTE (\$1.336.775.624), IVA y gravamen a movimientos financieros INCLUIDOS, según el Certificado de Disponibilidad Presupuestal No. 2007002895 de marzo 16 de 2007.</li><li>d. Que desde el 2 de enero de 2007, se publicó en la página WEB de la Universidad para el estudio de los interesados, el prepliego para la construcción de las Adecuaciones Cíviles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander, y se fijó como plazo máximo para recibir observaciones y/o sugerencias el día 15 de enero del presente año.</li><li>e. Que no se recibieron observaciones y/o sugerencias a los Pliegos de Condiciones Preliminares.</li><li>f. Que la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión, elaboró los Pliegos de Condiciones Definitivos y recomendó al señor Rector la apertura de la Licitación para la construcción de las Adecuaciones Cíviles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander.</li></ul>		
RESUELVE:		
ARTÍCULO 1° Ordenar la apertura de la Licitación Pública No. 001 de 2007, cuyo objeto es la construcción de las Adecuaciones Cíviles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander, conforme a los términos y especificaciones que se fijaron en el pliego de condiciones de la licitación, que por este mismo acto administrativo se adopta.		
ARTÍCULO 2° Aprobar el Pliego de Condiciones de la Licitación Pública No. 001 de 2007 y fijar el valor del Pliego de Condiciones en la suma de SEISCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS (\$650.000), y TREINTA Y DOS MIL QUINIENTOS PESOS (\$32.500) el valor de la Estampilla PRO —UIS establecida en la Ordenanza No 067 de agosto de 1996.		
ARTÍCULO 3° El cronograma detallado del proceso de selección está fijado en el Pliego de Condiciones, y la entrega de propuestas se realizará en la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de la Universidad Industrial de Santander.		

República de Colombia  
Rectoría



RESOLUCIÓN N° 418 DE 2007  
Marzo 27

2

ARTÍCULO 4° Describir el presupuesto oficial para la Licitación Pública N° 001 de 2007, para la construcción de las Adecuaciones Civiles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander, en la suma de SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS MILLONES OCHOCIENTOS DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS MCTE (\$666.802.233). IVA incluida, recursos disponibles en el Certificado de Disponibilidad Presupuestal N° 2007002895 de marzo 16 de 2007.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE.


Expedida en Bucaramanga, a los veintisiete (27) días del mes de marzo de 2007.

JAIME ALBERTO CAMACHO PICO

SECRETARIO GENERAL,


CRISÓSTOMO BARAJAS FERREIRA

## ANEXO 29: EVALUACIÓN JURÍDICA LICITACIÓN PÚBLICA 001 DE 2007

		CUADRO NO. 1 <u>EVALUACIÓN JURÍDICA LICITACIÓN PÚBLICA 001 DE 2007</u> ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II DE LA UIS										
		CONDICIONES DE PARTICIPACIÓN VERIFICABLES CONFORME AL PLIEGO DE CONDICIONES						Otros requisitos formales				
No.	PROPONENTE	Capacidad Jurídica según su objeto y Facultades R. Legal	Inhabilidades e Incompatibilidades	Documento Constitución Consorcio o Unión Temporal	Paz y salvo de aportes a seguridad social	Certificado de Antecedentes Fiscales	RUT	Carta de presentación	Pago de los Pliegos de Condiciones y estampilla	Certificado de existencia y representación o cédula de ciudadanía	Póliza de Seriedad de la Oferta	Matrícula profesional del proponente o del Ingeniero civil o arquitecto que avala la propuesta
1	C.J INGENIEROS LTDA	Cumple	Cumple	No Aplica	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
2	ORLANDO SERRANO PEDRAZA	Cumple	Cumple	No Aplica	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Observación	Cumple
3	VÍCTOR HUGO JAIME GONZÁLEZ	Cumple	Cumple	No Aplica	Cumple	Observaciones	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
4	CONSORCIO OBRAS 2007	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Observaciones	Observaciones	Cumple
5	CONSORCIO ECOAN 4	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Observaciones	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
6	CONSORCIO CONSTRUCCIONES S.H	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
7	CONSORCIO PRIMAVERA	Cumple	Cumple	No cumple. Ver observaciones	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Observaciones	Cumple
8	CONSORCIO VIACOM - UIS	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Observaciones	Cumple	Cumple
9	CONSORCIO SINU	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
10	CONSORCIO BB - UIS	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
11	JOHN MARIO ACUÑA MENDOZA	Cumple	Cumple	No Aplica	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	cumple	Cumple	Cumple	cumple
12	CONSORCIO DE LA U	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Observaciones	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
13	SQUADRA CONSTRUCCIONES LTDA	Cumple	Cumple	No Aplica	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

### CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

No.	PROPONENTE	
1	C.J INGENIEROS LTDA	CUMPLE
2	ORLANDO SERRANO PEDRAZA	Debe allegar: 1. El recibo de pago de la póliza no concuerda con el número de la Póliza allegada, se debe corregir el recibo de pago con el número de póliza correcto ( 079690031). La no presentación de lo solicitado dentro de los dos (2) días siguientes a esta comunicación será causal de rechazo de la propuesta.

		<p align="center"><b>CUADRO NO. 1 EVALUACIÓN JURÍDICA LICITACIÓN PÚBLICA 001 DE 2007</b></p> <p align="center"><b>ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II DE LA UIS</b></p>
3	VÍCTOR HUGO JAIME GONZÁLEZ	Debe allegar: 1. El certificado de Antecedentes Fiscales debe ser el No 049 de Abril del año 2007. La no presentación de lo solicitado dentro de los dos (2) días siguientes a esta comunicación será causal de rechazo de la propuesta. Sin embargo, según evaluación cuadro No. 2, la propuesta se rechaza por falta de firma del anexo No. 2 (ver cuadro No. 2 Observaciones)
4	CONSORCIO OBRAS 2007	Debe allegar: 1. El recibo de pago de la póliza no concuerda con el número de la Póliza allegada, se debe corregir el recibo de pago con el número de póliza correcto ( 079674324). 2. Fotocopia de la Cédula de Ciudadanía del señor BENEDICTO GALÁN GUEVARA, la no presentación de lo solicitado dentro de los dos (2) días siguientes a esta comunicación será causal de rechazo de la propuesta.
5	CONSORCIO ECOAN 4	Debe allegar: 1. El Certificado de Antecedentes Fiscales No 049 de Abril de 2007, de los consorciados CONSTRUCCIONES ANDRE LTDA Y ECODISEÑO LTDA. La no presentación de lo solicitado dentro de los dos (2) días siguientes a esta comunicación será causal de rechazo de la propuesta.
6	CONSORCIO CONSTRUCCIONES S.H	CUMPLE
7	CONSORCIO PRIMAVERA	Debe allegar: 1. La póliza de seriedad de la oferta no cubre el término establecido en el pliego de condiciones (vigencia desde 16 de Abril 2007 hasta el 17 Julio 2007). La no presentación de lo solicitado dentro de los dos (2) días siguientes a esta comunicación será causal de rechazo de la propuesta. 2. El documento de conformación del consorcio no estableció el término de vigencia del mismo como lo estipula el Numeral 2.11.4 del Pliego de Condiciones. La indicación de términos y extensión de la participación tiene efecto no subsanable de acuerdo con numeral 4.1.1.1. del ítem 4, flia 3. Documentos requeridos para la Evaluación Jurídica, por lo tanto se invoca la CAUSAL DE RECHAZO establecida en el Numeral 4.1.3, literal r). Por lo tanto, la propuesta es RECHAZADA.
8	CONSORCIO VIACOM - UIS	Debe allegar: 1. Fotocopia de la Cédula de Ciudadanía de los señores CARLOS RAMÍREZ GÓMEZ y JERSON GÓMEZ FLOREZ. La no presentación de lo solicitado dentro de los dos (2) días siguientes a esta comunicación será causal de rechazo de la propuesta.
9	CONSORCIO SINÚ	CUMPLE
10	CONSORCIO BB - UIS	CUMPLE
11	JOHN MARIO ACUÑA MENDOZA	CUMPLE
12	CONSORCIO DE LA U	Debe allegar: 1. El certificado de Antecedentes Fiscales debe ser el No 049 de Abril de 2007, del consorcio J.L AGUDELO CONSTRUCCIONES S.A. La no presentación de lo solicitado dentro de los dos (2) días siguientes a esta comunicación será causal de rechazo de la propuesta.
13	SQUADRA CONSTRUCCIONES LTDA	CUMPLE

ORIGINAL FIRMADO  
OSCAR SAID DURAN QUINTERO  
ASESOR JURÍDICO DCPI



## **ANEXO 30: EVALUACIÓN TÉCNICA NUMERALES 3.8, 3.9 Y 3.10**

		EVALUACIÓN TÉCNICA LICITACIÓN 001 DE 2007 ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II																
		CUADRO No. 2 - EVALUACIÓN NUMERALES 3.2, 3.3 Y 3.3.9																
No.	PROponente	Matrícula profesional o certificado de vigencia y carta anal en caso de repetirse	CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN EN EL RUP, NUMERAL 3.2						CAPACIDAD DE CONTRATACIÓN (R) - NUMERAL 3.3			CAPACIDAD RESIDUAL DE CONTRATACIÓN COMO CONSTRUCTOR (R)C, NUMERAL 3.3.9						Observaciones
			Presentación del documento		Fecha de expedición (a partir del 17 de Marzo de 2006)		Inscripción en actividad, especialidad y grupo		Valor requerido > o igual a 7.000 SMMLV			Valor requerido > o igual a 6.000 SMMLV						
			Cumple	No. Folia	Fecha	Cumple	Cumple	Valor SMMLV	No. Folia	%	Cumple	Valor RC SMMLV	Valor RRC SMMLV	No. Folia Anexo No. 2	Anexo No. 3 firmado por el Representante Legal	%	Cumple	
1	C.J. INGENIEROS LTDA	SI, folios 27 y 28	SI	30 a 46	13-abr-07	SI	SI	13,701.2	45	-	SI	574.1	13,127.1		SI	-	SI	SIN
2	ORLANDO BERRANO PEDRAZA	SI, folios 05 y 21	SI	24 a 28	13-abr-07	SI	SI	115,590.0	39	-	SI	2159.2	112,950.8	41	SI	-	SI	SIN
3	VICTOR HUGO JAIME GONZALEZ	SI, folios 21 y 22	SI	24 a 28	13-abr-07	SI	SI	19,129.0	28	-	SI	202.9	18,926.1	30	NO	-	NO	RECHAZADA DE VER OBSERVACION NO. 1
4	CONSORCIO CEBAS 2007 Barralco, César Guzmán César Rojas Ingeniería Ltda	SI, folios 20 y 21	SI	23 a 27	16-abr-07	SI	SI	15,214.0	28	240.2%	SI	113.3	15,100.7	35	SI	340.0%	SI	SIN
			SI	28 a 34	16-abr-07	SI	SI	Total	49,952.0	34	473.2%	SI	Total	49,716.2	35	SI	373.2%	
5	CONSORCIO BICOM 4 Construcciones Andre Ltda Escudero Ltda	SI, folio 05	SI	32 a 40	13-abr-07	SI	SI	75,584.2	40	1079.0%	SI	13,826.1	61,758.1	48 a 49	SI	1259.9%	SI	SIN
			SI	41 a 48	13-abr-07	SI	SI	Total	20,996.2	45	305.7%	SI	Total	5,307.8	50 a 51	SI	441.0%	
6	CONSORCIO CONSTRUCCIONES S.L. Constructores Herold Ltda Victor Hugo Sepúlveda Arce	SI, folio 08	SI	31 a 40	13-abr-07	SI	SI	42,499.5	40	936.7%	SI	1,873.7	40,625.8	55	SI	933.9%	SI	SIN
			SI	41 a 50	13-abr-07	SI	SI	Total	17,541.5	49	250.8%	SI	Total	0.0	56	SI	358.0%	
7	CONSORCIO PRIMAVERA Cajigas David Asociada Ltda Sencos S.L							Total	0.0			Total	0.0					NO ADMISIBLE JURÍDICAMENTE VER CUADRO NO. 1
8	CONSORCIO VANCOR-UIS Cafesa Ramirez Gomez Janson Gomez Flores	SI, folios 20 a 25	SI	35 a 38	13-abr-07	SI	SI	15,749.3	39	205.0%	SI	273.3	15,476.0	40	SI	315.8%	SI	SIN
			SI	27 a 34	19-abr-07	SI	SI	Total	15,975.7	33	208.2%	SI	Total	0.0	41	SI	308.0%	
9	CONSORCIO SINU Construcciones, Damaña, Sábaloa S.A Rodrigo Mendez Martinez	SI, folios 06 a 09	SI	19 a 31	13-abr-07	SI	SI	124,995.1	31	1795.0%	SI	7,992.1	117,003.0	54	SI	2290.9%	SI	SIN
			SI	32 a 39	13-abr-07	SI	SI	Total	122,748.2	39	1753.0%	SI	Total	25,599.8	60 a 63	SI	3026.1%	
10	CONSORCIO BILUIS Luis Alberto Bettrán Roaena Joaquín Bettrán Roaena	SI, folios 03 a 04	SI	27 a 40	29-mar-07	SI	SI	77,990.4	39	1113.7%	SI	13,530.5	64,459.9	50 a 51	SI	1314.9%	SI	SIN
			SI	41 a 49	29-mar-07	SI	SI	Total	25,150.9	49	373.8%	SI	Total	3,628.6	52	SI	458.7%	
11	JHON MARIO ACUÑA MENDOZA CONSORCIO DE LA U	SI, folio 17	SI	22 a 31	13-abr-07	SI	SI	15,792.0	30	-	SI	0.0	15,792.0	33	SI	-	SI	SIN
12	CONSORCIO DE LA U Cafesa Alberto Rosa Ruitago J.L. Aguado Construcciones Ltda	SI, folios 30 a 33	SI	35 a 39	11-abr-07	SI	SI	11,117.8	39	158.9%	SI	586.8	10,531.0	49	SI	374.7%	SI	SIN
			SI	40 a 45	30-mar-07	SI	SI	Total	106,598.4	45	1522.4%	SI	Total	3,192.2	50	SI	2110.3%	
13	SQUADRA CONSTRUCCIONES	SI, folio 17	SI	19 a 23	12-abr-07	SI	SI	34,994.0	23	-	SI	0.0	34,994.0	24	SI	-	SI	SIN

OBSERVACIONES:



1. El proponente No.3 VICTOR HUGO JAIME GONZALEZ, no allega el Anexo No. 2 firmado por el representante legal, acorde con lo requerido en el ítem 13 del numeral 4.1.1.2 DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA LA EVALUACIÓN TÉCNICA, aspecto este que tiene un efecto definido como no subsumible, estando incurso en el ítem r) del numeral 4.1.3 RECHAZO DE LAS PROPUESTAS, razón por la cual su propuesta se considera RECHAZADA.



COMITÉ EVALUADOR:

ORIGINAL FIRMADO  
ING. JUAN AUGUSTO ROJAS CAMARGO

ORIGINAL FIRMADO  
ING. MARIO HUMBERTO TORRES MACIAS

ANEXO 31: EVALUACIÓN TÉCNICA EXPERIENCIA ESPECÍFICA NUMERAL 3.11

 		EVALUACIÓN TÉCNICA LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2007															
		ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II															
No.	PROPONENTE	CUADRO No. 3 - EXPERIENCIA ESPECIFICA. NUMERAL 3.11															
		Presentación del anexo No. 3 y documentos que acreditan la experiencia específica															
		Contrato	Adjunta anexo No. 3	No. Folio	Firmado por el representante legal	Objeto similar	Fecha de inicio (a partir del 16 de Abril de 1987)	Certificación válida y No. Folio	Área (>= 3,000m <sup>2</sup> )			Monto (>= 2,300 smlnv)					Cumple
Área Certificación (m <sup>2</sup> )	Participación (%)								Área Acreditada (m <sup>2</sup> )	Monto certificación (pesos)	Participación (%)	Año terminación	Salario año terminación (pesos)	Monto acreditado (smlnv)			
1	C.J. INGENIEROS LTDA	1	si	50	si	si	30-abr-04	si, 51	30,437.0	100%	30,437.0	\$ 1,400,000,000.0	100%	2,005	\$ 381,500	3,669.7	Si
2	ORLANDO SERRANO PEDRAZA	1	si	43	si	si	11-ene-05	si, 44 a 60	2,184.4	90%	1,966.0	\$ 1,034,000,344.0	90%	2,005	\$ 381,500	4,326.8	Si
		2	si	43	si	si	29-dic-05	si, 61 a 67	2,744.0	50%	1,372.0	\$ 1,990,307,733.0	50%	2,006	\$ 408,000	2,439.1	
										Total	3,338.0				Total	6,765.9	
3	VICTOR HUGO JAIME GONZALEZ	1	si	32	si	si	10-ene-98	si, 33 a 38	3,450.0	100%	3,450.0	\$ 787,812,700.4	100%	1,998	\$ 203,826	3,864.1	Ver observación cuadro No. 2
		2	si	32	si	si	20-oct-00	si, 39 a 52	1,320.0	50%	660.0	\$ 600,872,887.8	50%	2,001	286,000	1,050.5	
										Total	4,110.0				Total	4,914.6	
4	CONSORCIO OBRAS 2007	1	si	37	si	si	6-abr-92	si, 38 a 41	8,135.0	50%	4,067.5	380,923,744.0	50%	1,992	65,190	2,921.6	Si
		2	si	37	si	si	2-oct-03	si, 42 a 51	1,249.1	100%	1,249.1	244,802,658.0	100%	2,003	332,000	737.8	
										Total	5,316.6				Total	3,659.3	
5	CONSORCIO ECOAN 4	1	si	53	si	si	16-sep-99	si, 54	836.0	100%	836.0	385,854,264.0	100%	2,000	260,100	1,483.5	Si
		2	si	53	si	si	10-mar-00	si, 55 y 56	3,267.8	100%	3,267.8	486,517,192.0	100%	2,001	286,000	1,701.1	
										Total	4,103.8				Total	3,184.6	
6	CONSORCIO CONSTRUCCIONES S.H.	1	si	58	si	si	1-nov-96	si, 60 a 64	4,380.0	100%	4,380.0	1,388,107,310.0	100%	1,997	172,005	8,070.2	Si
		2	si	58	si	si	1-oct-03	si, 65	4,286.0	100%	4,286.0	1,184,949,000.0	100%	2,004	358,000	3,309.9	
										Total	8,666.0				Total	11,380.1	
7	CONSORCIO PRIMAVERA																NO ADMISIBLE JURIDICAMENTE VER CUADRO NO. 1
										Total	0.0				Total	0.0	


 		EVALUACIÓN TÉCNICA LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2007															
		ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II															
No.	PROPONENTE	CUADRO No. 3 - EXPERIENCIA ESPECÍFICA, NUMERAL 3.11															
		Presentación del anexo No. 3 y documentos que acreditan la experiencia específica															
		Contrato	Adjunta anexo No. 3	No. Folio	Firmado por el representante legal	Objeto similar	Fecha de inicio (a partir del 16 de Abril de 1987)	Certificación válida y No. Folio	Área (>= 3,000m <sup>2</sup> )			Monto (>= 2,300 sm/mv)					Cumple
Área Certificación (m <sup>2</sup> )	Participación (%)								Área Acreditada (m <sup>2</sup> )	Monto certificación (pesos)	Participación (%)	Año terminación	Salario año terminación (pesos)	Monto acreditado (sm/mv)			
8	CONSORCIO VIACOM - UIS	1	si	43	si	si	2-Jul-96	si, 44	1,500.0	100%	1,500.0	345,667,277.0	100%	1,996	142,125	2,432.1	Si
		2	si	43	si	si	12-ep-94	si, 45	2,009.5	100%	2,009.5	456,191,564.0	100%	1,995	118,933	3,835.7	
9	CONSORCIO SINU	1	si	67	si	si	15-dic-00	si, 68 a 74	5,027.0	57%	2,865.4	7,417,279,779.0	57%	2,002	309,000	13,682.4	Si
		2	si	57	si	si	5-ene-98	si, 76 a 80	1,684.4	100%	1,684.4	6,245,151,216.0	100%	1,999	236,460	26,411.0	
10	CONSORCIO BB - UIS	1	si	53	si	si	13-ene-05	si, 54 a 68	8,588.0	50%	4,294.0	4,596,364,895.0	50%	2,006	408,000	5,632.8	Si
		2	si	53	si	si	11-Jul-05	si, 69 a 82	10,662.0	85%	9,082.7	3,658,827,441.0	85%	2,006	408,000	7,622.6	
11	JOHN MARIO ACUÑA MENDOZA	1	si	35	si	si	16-Jun-00	si, 37 y 38	2,345.0	100%	2,345.0	255,454,104.9	100%	2,000	260,100	982.1	Si
		2	si	35	si	si	25-feb-98	si, 38	1,312.0	100%	1,312.0	300,000,000.0	100%	1,998	203,826	1,471.8	
12	CONSORCIO DE LA U	1	si	52	si	si	5-may-03	si, 53 a 71	51,398.4	50%	25,699.2	26,129,408,859.0	50%	2,005	381,500	34,245.6	Si
		2	si	52	si	si	30-dic-02	si, 72	550.0	100%	550.0	76,283,157.0	100%	2,003	309,000	246.9	
13	SQUADRA CONSTRUCCIONES LTDA	1	si	25	si	si	17-nov-94	si, 26 a 31	403.0	100%	403.0	239,838,814.0	100%	1,995	118,933	2,016.6	Si
		2	si	25	si	si	24-dic-96	si, 32 y 33	7,890.0	33%	2,629.7	1,203,968,637.0	33%	1,997	172,005	2,333.0	


COMITÉ EVALUADOR :

ORIGINAL FIRMADO  
ING. NAN AUGUSTO ROJAS CAMARGO

ORIGINAL FIRMADO  
ING. MARIO HUMBERTO TORRES MACIAS

## ANEXO 32: EVALUACIÓN TÉCNICA INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA NUMERAL 3.12

		EVALUACIÓN TÉCNICA LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2007													
		ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II													
CUADRO No. 4 - INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA, NUMERALES 3.12															
No.	PROPONENTE	Socio	Documentos	Activo Corriente (AC)	Pasivo Corriente (PC)	Activo Total (AT)	Pasivo Total (PT)	Capital de Trabajo: AC-PC >= 1,5 x (PO/N)			Solvencia: AC/PC >= 1,2	Nivel de Endeudamiento: PT/AT <= 0,75	Folios	Observaciones	CUMPLE
								Presupuesto Oficial (PO)	Plazo ejecución obra en meses (N)	1,5 X (PO/N)					
								\$ 868.802.233	3,5	\$ 285.772.386					
1	C.J. INGENIEROS LTDA	1	si	474,698,338	166,701,156	651,752,409	421,240,441	307,997,182			2,8	0,65	53 a 59	SIN	SI
2	ORLANDO SERRANO PEDRAZA	1	si	1,064,726,131	193,975,432	1,462,527,611	802,074,791	870,750,699			5,5	0,55	69 a 73	SIN	SI
3	VICTOR HUGO JAIME GONZALEZ	1	si	315,076,000	2,700,000	426,866,000	221,036,000	312,376,000			116,7	0,52	54 a 57	SIN	Ver observación Cuadro No. 2
4	CONSORCIO OBRAS 2007	1	si	142,518,000	0	278,605,000	26,605,000	505,918,844			3,4	0,32	52, 56, 58 y 59	SIN	SI
		2	si	575,405,592	212,004,748	737,809,293	295,118,732						53 a 55, 57, 60 y 61	SIN	
5	CONSORCIO ECOAN 4	1	si	501,363,938	69,904,430	654,928,184	374,915,500	606,302,163			9,2	0,54	58, 61 a 64, 66 y 67	SIN	SI
		2	si	178,897,808	4,055,153	289,363,948	137,103,232						59, 63, 64, 68 y 69	SIN	
6	CONSORCIO CONSTRUCCIONES SH	1	si	1,901,514,851	1,239,614,239	2,147,718,646	1,530,585,958	1,007,093,612			1,8	0,62	67 a 76	SIN	SI
		2	si	260,663,000	5,470,000	402,663,000	53,000,000						77 a 80	SIN	
7	CONSORCIO PRIMAVERA														NO ADMISIBLE JURIDICAMENTE VER CUADRO No. 1
8	CONSORCIO VIACOM-UIS	1	si	168,106,601	74,314,452	551,628,293	181,622,500	196,542,149			2,0	0,37	47 a 50	VER OBSERVACIÓN No. 1	NO
		2	si	224,750,000	122,000,000	270,000,000	122,000,000						51 a 54		

		EVALUACIÓN TÉCNICA LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2007													
		ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II													
CUADRO No. 4 - INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA, NUMERALES 3.12															
No.	PROPONENTE	Socio	Documentos	Activo Corriente (AC)	Pasivo Corriente (PC)	Activo Total (AT)	Pasivo Total (PT)	Capital de Trabajo: AC-PC >= 1,5 x (PO/N)			Solvencia: AC/PC >= 1,2	Nivel de Endeudamiento: PT/AT <= 0,75	Folios	Observaciones	CUMPLE
								Presupuesto Oficial (PO)	Plazo ejecución obra en meses (N)	1,5 X (PO/N)					
								\$ 666,802,233	3.5	\$ 285,772,386					
9	CONSORCIO SINÚ	1	si	5,250,294,000	1,694,272,000	6,653,407,000	3,784,898,000	5,766,721,000			4.3	0.42	53 a 58	SIN	SI
		2	si	2,258,631,000	47,932,000	4,065,613,000	752,378,000						59 a 65	SIN	
10	CONSORCIO BB - UIS	1	si	1,176,885,942	587,424,256	1,901,794,835	909,942,494	764,040,375			2.3	0.42	83 a 88	SIN	SI
		2	si	176,078,689	1,500,000	339,000,000	33,000,000						89 a 92	SIN	
11	JOHN MARIO ACUÑA MENDOZA	1	si	68,532,000	7,153,000	253,532,000	57,153,000	285,772,386			41.0	1.11	40 a 43	VER OBSERVACIÓN No. 2	NO
			Carta crédito	224,393,386			224,393,386						45		
12	CONSORCIO DE LA U	1	si	275,296,113	28,970,021	380,095,608	149,116,450	332,122,092			7.2	0.32	74 a 87	SIN	SI
		2	si	110,000,000	24,204,000	170,060,000	24,204,000						88 a 92	SIN	
13	SQUADRA CONSTRUCCIONES LTDA	1	si	1,267,890,000	701,442,000	1,501,256,000	701,442,000	566,448,000			1.8	0.47	34 a 39	SIN	SI

**OBSERVACIONES:**


1. La propuesta del Proponente No. 8 CONSORCIO VIACOM - UIS no cumple con uno de los indicadores financieros requeridos, razón por la cual su propuesta NO ES ADMISIBLE TÉCNICAMENTE acorde con lo establecido en el segundo párrafo del numeral 3.12.1 Evaluación Financiera y en la fila 5 del ítem 15 del numeral 4.1.1.2 Documentos requeridos para la evaluación técnica del Volumen I Condiciones Generales de los Pliegos de Condiciones. Por lo anterior su Propuesta es rechazada de acuerdo a lo establecido en los literales a) y r) del numeral 4.1.3 Rechazo de las propuestas del Volumen I Condiciones Generales de los Pliegos de Condiciones.
2. La propuesta del Proponente No. 11 JOHN MARIO ACUÑA MENDOZA no cumple con uno de los indicadores financieros requeridos, razón por la cual su propuesta NO ES ADMISIBLE TÉCNICAMENTE acorde con lo establecido en el segundo párrafo del numeral 3.12.1 Evaluación Financiera y en la fila 6 del ítem 15 del numeral 4.1.1.2 Documentos requeridos para la evaluación técnica del Volumen I Condiciones Generales de los Pliegos de Condiciones. Por lo anterior su Propuesta es rechazada de acuerdo a lo establecido en los literales a) y r) del numeral 4.1.3 Rechazo de las propuestas del Volumen I Condiciones Generales de los Pliegos de Condiciones.


COMITÉ EVALUADOR :

ORIGINAL FIRMADO  
ING. IVÁN AUGUSTO ROJAS CAMARGO

ORIGINAL FIRMADO  
ING. MARIO HUMBERTO TORRES MACIAS

### ANEXO 33: EVALUACIÓN TÉCNICA INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA NUMERALES 3.12 (TENIENDO EN CUENTA LA OBSERVACIÓN AL INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOBRE No. 1)

		EVALUACIÓN TÉCNICA LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2007													
		ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II													
CUADRO No. 4 - INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA, NUMERALES 3.12 (TENIENDO EN CUENTA LA OBSERVACIÓN AL INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOBRE No. 1)															
No.	PROPONENTE	Socio	Documentos	Activo Corriente (AC)	Pasivo Corriente (PC)	Activo Total (AT)	Pasivo Total (PT)	Capital de Trabajo: AC-PC $\geq$ 1,5 x (PO/N)			Solvencia: AC/PC $\geq$ 1,2	Nivel de Endeudamiento: PT/AT $\leq$ 0,75	Folios	Observaciones	CUMPLE
								Presupuesto Oficial (PO)	Plazo ejecución obra en meses (N)	1,5 X (PO/N)					
1	C.J. INGENIEROS LTDA	1	si	474,698,338	166,701,156	651,752,403	421,240,441	\$ 666,802,233	3.5	\$ 285,772,386	2.8	0.65	53 a 59	SIN	SI
2	ORLANDO SERRANO PEDRAZA	1	si	1,064,726,131	193,975,432	1,482,527,611	802,074,791				5.5	0.55	69 a 73	SIN	SI
3	VICTOR HUGO JAIME GONZALEZ	1	si	315,076,000	2,700,000	406,866,000	221,036,000				116.7	0.52	54 a 57	SIN	NO ADMISIBLE TECNICAMENTE VER CUADRO No. 2
4	CONSORCIO OBRAS 2007	1	si	142,518,000	0	278,605,000	26,605,000				3.4	0.32	52, 56, 58 y 59	SIN	SI
		2	si	575,405,592	212,004,748	737,809,293	295,118,732						53 a 55, 57, 60 y 61	SIN	
5	CONSORCIO ECOAN 4	1	si	501,363,938	69,904,430	654,928,184	374,915,500				9.2	0.54	58, 61 a 64, 66 y 67	SIN	SI
		2	si	178,897,808	4,055,153	289,363,948	137,103,232						59, 63, 64, 68 y 69	SIN	
6	CONSORCIO CONSTRUCCIONES SH	1	si	1,991,514,851	1,239,614,239	2,147,718,646	1,530,585,958				1.8	0.62	67 a 76	SIN	SI
		2	si	260,663,000	5,470,000	402,663,000	53,000,000						1,007,093,612	77 a 80	
7	CONSORCIO PRIMAVERA														NO ADMISIBLE JURIDICAMENTE VER CUADRO No. 1
8	CONSORCIO VIACOM-UIS	1	si	168,106,601	74,314,452	551,628,293	181,622,500				2.0	0.37	47 a 50	VER OBSERVACIÓN No. 1	NO
		2	si	224,750,000	122,000,000	270,000,000	122,000,000						196,542,149		

		EVALUACIÓN TÉCNICA LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2007													
		ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II													
CUADRO No. 4 - INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA, NUMERALES 3.12 (TENIENDO EN CUENTA LA OBSERVACIÓN AL INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOBRE No. 1)															
No.	PROPONENTE	Socio	Documentos	Activo Corriente (AC)	Pasivo Corriente (PC)	Activo Total (AT)	Pasivo Total (PT)	Capital de Trabajo: AC-PC >= 1,5 x (PO/N)			Solvencia: AC/PC >= 1,2	Nivel de Endeudamiento: PT/AT <= 0,75	Folios	Observaciones	CUMPLE
								Presupuesto Oficial (PO)	Plazo ejecución obra en meses (N)	1,5 X (PO/N)					
9	CONSORCIO SINÚ	1	si	5,250,294,000	1,604,272,000	6,853,407,000	3,784,898,000	\$ 966,802,233	3.5	\$ 285,772,386	4.3	0.42	53 a 58	SIN	SI
		2	si	2,258,631,000	47,932,000	4,065,813,000	752,378,000						5,766,721,000	59 a 65	
10	CONSORCIO BB - UIS	1	si	1,176,885,042	587,424,256	1,901,794,835	909,942,494	764,040,375	2.3	0.42	83 a 88	SIN	SI		
		2	si	176,078,689	1,500,000	339,000,000	33,000,000				89 a 92	SIN			
11	JOHN MARIO ACUÑA MENDOZA	1	si	68,532,000	7,153,000	253,532,000	57,153,000	285,772,386	9.6	0.59	40 a 43	SIN	SI		
			Carta crédito	224,393,386		224,393,386	224,393,386				45				
12	CONSORCIO DE LA U	1	si	275,296,113	28,970,021	380,095,608	149,116,450	332,122,092	7.2	0.32	74 a 87	SIN	SI		
		2	si	110,000,000	24,204,000	170,060,000	24,204,000				88 a 92	SIN			
13	SQUADRA CONSTRUCCIONES LTDA	1	si	1,267,890,000	701,442,000	1,501,256,000	701,442,000	566,448,000	1.8	0.47	34 a 39	SIN	SI		

**OBSERVACIONES:**


1. La propuesta del Proponente No. 8 CONSORCIO VIACOM - UIS no cumple con uno de los indicadores financieros requeridos, razón por la cual su propuesta NO ES ADMISIBLE TÉCNICAMENTE acorde con lo establecido en el segundo párrafo del numeral 3.12.1 Evaluación Financiera y en la fila 5 del ítem 15 del numeral 4.1.1.2 Documentos requeridos para la evaluación técnica del Volumen I Condiciones Generales de los Pliegos de Condiciones. Por lo anterior su Propuesta es rechazada de acuerdo a lo establecido en los literales a) y j) del numeral 4.1.3 Rechazo de las propuestas del Volumen I Condiciones Generales de los Pliegos de Condiciones.

**COMITÉ EVALUADOR :**

ORIGINAL FIRMADO  
 \_\_\_\_\_  
 ING. IVÁN AUGUSTO ROJAS CAMARGO

ORIGINAL FIRMADO  
 \_\_\_\_\_  
 ING. MARIO HUMBERTO TORRES MACIAS

### ANEXO 34: EVALUACIÓN ECONÓMICA LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2007.

		<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2007</b> <b>ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>									
<b>PRESUPUESTO OFICIAL:</b>		<b>\$ 666,802,233</b>						<b>15 de Mayo de 2007</b>			
PROPUESTA NUMERO	PROponentes	Propuestas - Valor total costo Básico Corregido Formula No. 1		Propuestas - Valor total costo Básico Corregido Formula No. 2		Propuestas - Valor total costo Básico Corregido Formula No. 3		Propuestas - Valor total costo Básico Corregido Formula No. 4		PUNTAJE TOTAL	ORDEN DE ELEGIBILIDAD
		Valor	Puntaje parcial 1	Valor	Puntaje parcial 2	Valor	Puntaje parcial 3	Valor	Puntaje parcial 4		
PROPUESTAS ADMISIBLES ECONÓMICAMENTE		10		5		3		1			
1	C.J. INGENIEROS LTDA	635,032,440.00	50.00		0.00		0.00		0.00	50.00	6
2	ORLANDO SERRANO PEDRAZA	637,810,350.00	63.07	637,810,350.00	0.00		0.00		0.00	63.07	5
4	CONSORCIO OBRAS 2007	636,370,104.00	50.00		0.00		0.00		0.00	50.00	7
5	CONSORCIO ECOAN 4	636,058,332.00	50.00		0.00		0.00		0.00	50.00	9
6	CONSORCIO CONSTRUCCIONES S.H.	638,088,000.00	66.88	638,088,000.00	0.89	638,088,000.00	0.00		0.00	67.77	4
9	CONSORCIO SINÚ	653,272,403.00	50.00		0.00		0.00		0.00	50.00	10
10	CONSORCIO BB-UIS	636,702,690.00	50.00		0.00		0.00		0.00	50.00	8
11	JHON MARIO ACUÑA MENDOZA	644,062,828.00	148.77	644,062,828.00	207.85	644,062,828.00	0.00		0.00	356.62	2
12	CONSORCIO DE LA U	642,950,000.00	133.52	642,950,000.00	243.23	642,950,000.00	110.45	642,950,000.00	250.00	737.20	1
13	SQUADRA CONSTRUCCIONES	650,861,586.00	241.96	650,861,586.00	0.00		0.00		0.00	241.96	3

FORMULA No. 1		FORMULA No. 2		FORMULA No. 3		FORMULA No. 4	
OPCIÓN	B	OPCIÓN	C	OPCIÓN	C		
Mínimo del Rango (VB <sub>min 1</sub> )	635,032,440.00	VB <sub>min 2</sub>	637,810,350.00	V <sub>min 3</sub>	638,088,000.00	V <sub>min 4</sub>	642,950,000.00
Máximo del Rango (VB <sub>max 1</sub> )	653,272,403.00	VB <sub>max 2</sub>	650,861,586.00	V <sub>max 3</sub>	644,062,828.00	V <sub>max 4</sub>	642,950,000.00
LÍMITE INFERIOR (L <sub>inf 1</sub> )	636,856,436.30	L <sub>inf 2</sub>	638,071,374.72	L <sub>inf 3</sub>	638,207,496.56	L <sub>inf 4</sub>	642,950,000.00
LÍMITE SUPERIOR (L <sub>sup 1</sub> )	651,448,406.70	L <sub>sup 2</sub>	650,600,561.28	L <sub>sup 3</sub>	643,943,331.44	L <sub>sup 4</sub>	642,950,000.00
"G" Media Geométrica	641,091,448.40	G <sub>2</sub>	642,736,913.67	G <sub>3</sub>	641,695,022.92		

**1. Observaciones y Conclusiones:**

Acorde con el numeral 4.1.2.1 de los Pliegos de Condiciones, se revisaron las propuestas económicas y se encontró que:

1.1 La propuesta No. 4 del proponente CONSORCIO OBRAS 2007 presenta discrepancias (errores aritméticos), al realizar la multiplicación de la cantidad por el precio unitario en los ítems 8.03, 17.07, 17.10, 17.11, 17.12 y 17.21. El error en el TOTAL COSTO BÁSICO es de - \$330 y el error en el VALOR TOTAL FINAL es de - \$332. Realizadas las correcciones respectivas queda: el VALOR TOTAL COSTO BÁSICO \$636.370.104 y el VALOR TOTAL FINAL \$640.577.510

1.2 La propuesta No. 11 del proponente JOHN MARIO ACUÑA MENDOZA presenta discrepancia (error aritmético), al realizar la multiplicación de la cantidad por el precio unitario en el ítem 4.01. El error en el TOTAL COSTO BÁSICO es de + \$1.496 y el error en el VALOR TOTAL FINAL es de +1.506. Realizadas las correcciones respectivas queda: el VALOR TOTAL COSTO BÁSICO \$644.062.828 y el VALOR TOTAL FINAL \$648.392.662.

1.3 Ninguna Propuesta presenta Valor Total Final corregido (incluido AIU e IVA), menor en mas de un 10% del valor del presupuesto oficial

1.4 Ninguna Propuesta presenta errores mayores al uno (1%) sobre el valor total de la propuesta corregida

1.5 Las demás propuestas no tiene errores aritméticos a corregir conforme a lo establecido en los pliegos de condiciones

En consecuencia todas las propuestas Admisibles Económicamente, son calificables

**2. Orden de elegibilidad:**

Se establece el siguiente orden de elegibilidad:


Propuesta	Orden de elegibilidad
CONSORCIO DE LA U	1
JHON MARIO ACUÑA MENDOZA	2
SQUADRA CONSTRUCCIONES	3
CONSORCIO CONSTRUCCIONES S.H.	4
ORLANDO SERRANO PEDRAZA	5
C.J. INGENIEROS LTDA	6
CONSORCIO OBRAS 2007	7
CONSORCIO BB-UIS	8
CONSORCIO ECOAN 4	9
CONSORCIO SINÚ	10

COMITÉ EVALUADOR :

ORIGINAL FIRMADO  
 ING. IVÁN AUGUSTO ROJAS CAMARGO

ORIGINAL FIRMADO  
 ING. MARIO H. TORRES MACIAS

# ANEXO 35: RESOLUCIÓN DE ADJUDICACIÓN DE LICITACIÓN No. 645 DE 2007

República de Colombia Rectoría	Universidad Industrial de Santander	
-----------------------------------	---	---

**RESOLUCIÓN N° 645 DE 2007**  
Mayo 22

Por la cual se adjudica la Licitación Pública No 001 de 2007, para la Construcción de las Adecuaciones Civiles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander.

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
en uso de sus atribuciones legales y,

**CONSIDERANDO:**

- a. Que corresponde al Rector de la Universidad Industrial de Santander ordenar la apertura y decidir los procesos de selección de proponentes conforme a la regulación prevista en el Acuerdo del Consejo Superior No. 019 de 2005, Reglamento de Contratación de la Universidad,
- b. Que, mediante Resolución Rectoral No. 418 del 27 de Marzo de 2007, se abrió la Licitación Pública No. 001 de 2007 para la Construcción de las Adecuaciones Civiles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander.
- c. Que a la Licitación se presentaron las propuestas de las siguientes firmas: CJ Ingenieros Ltda., Orlando Serrano Pedraza, Victor Hugo Jaime González, Consorcio Obras 2007, Consorcio Echan 4, Consorcio Construcciones S.H., Consorcio Primavera, Consorcio Viacom-UIS, Consorcio Sinú, Consorcio BB-UIS, John Mario Acuña Mendoza, Consorcio de la U y Squadra Construcciones Ltda.
- d. Que durante la etapa de evaluación de las propuestas, se produjeron el dictamen jurídico, técnico y económico por parte del Comité Evaluador designado por Resolución Rectoral No. 511 de Abril 17 de 2007, el cual determinó como propuestas aptas para su evaluación económica las presentadas por las siguientes firmas: CJ Ingenieros Ltda., Orlando Serrano Pedraza, Consorcio Obras 2007, Consorcio Ecoan 4, Consorcio Construcciones S.H., Consorcio Sinú, Consorcio BB-UIS, John Mario Acuña Mendoza, Consorcio de la U y Squadra Construcciones Ltda.
- e. Que la evaluación económica definió el orden de elegibilidad de las propuestas.


**RESUELVE:**


**ARTÍCULO 1°** Adjudicar la Licitación Pública No. 001 de 2007, para la Construcción de las Adecuaciones Civiles, Arquitectónicas y Eléctricas del Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander, al proponente ubicado en el primer lugar del orden de elegibilidad el cual corresponde al proponente: **CONSORCIO DE LA U** y cuyo valor total de la propuesta presentada fue de **SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS PESOS (\$646.437.186) MCTE.**

**ARTÍCULO 2°** El cupo presupuestal asignado para los contratos de Adecuaciones y Equipamiento del Edificio de Administración II de la Universidad Industrial de Santander, es la suma de **MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS VEINTICUATRO PESOS MCTE (\$1.336.775.624)**, IVA y gravamen a movimientos financieros **INCLUIDOS**, según el Certificado de Disponibilidad Presupuestal No. 2007002895 de Marzo 16 de 2007.

\*  
**COMUNIQUESE Y CÚMPLASE.**

Expedida en Bucaramanga, a los veintidós (22) días del mes de mayo de 2007.

  
JAIME ALBERJO CAMACHO PICO

  
CRISÓSTOMO BARAJAS FERREIRA

SECRETARIO GENERAL.

## ANEXO 36: PROYECCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II


Item	Descripción	Unidad	Presupuesto	Proyectado	Precio Unit	Precio Parcial	Valor contrato	Valor Proyectado
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>							
101	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	2.058,00	2.058,00	\$ 950	\$ 1.955.100		
102	CERRAMIENTO PROVISIONAL EN MALLA	M2	120,00	337,00	\$ 9.500	\$ 3.201.500		
103	DEMOLICIÓN DE MUROS	M2	400,00	650,94	\$ 2.375	\$ 1.545.983		
104	DEMOLICIÓN DE PISOS EXISTENTES	M2	1.726,00	1.655,27	\$ 2.375	\$ 3.931.266		
105	DEMOLICIÓN DE ANDENES EN CONCRETO	M2	102,00	75,35	\$ 3.325	\$ 250.552		
106	DEMOLICIÓN DE JARDINERA EXISTENTE	GL	100	100	\$ 142.500	\$ 142.500		
107	DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS	UN	4100	32,00	\$ 9.500	\$ 304.000		
108	DESMONTE DE PUERTAS Y VENTANAS	UN	30,00	150,00	\$ 14.250	\$ 2.137.500		
109	DESMONTE DE LÁMPARAS	UN	140,00	147,00	\$ 3.325	\$ 488.775		
110	DESMONTE DE MUEBLES EXISTENTES	GL	100	100	\$ 142.500	\$ 142.500		
111	DESMONTE DE PARASOLES EXISTENTES	GL	100	100	\$ 142.500	\$ 142.500		
112	DESMONTE DE CIELO RASO EXISTENTE	M2	310,00	310,00	\$ 3.325	\$ 1.030.750		
113	TAPONAMIENTO DE PUNTOS	GL	100	100	\$ 237.500	\$ 237.500		
114	DEMOLICIÓN DE PLACA PARA BUITRONES	GL	100	100	\$ 237.500	\$ 237.500		
115	PERFORACIÓN DE PLACA PARA PASES DE TUBERÍA	UN	5,00	60,00	\$ 95.000	\$ 5.700.000		
116	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES	GL	100	100	\$ 807.500	\$ 807.500		
117	DESMONTE Y DESCAPOTE A MANO	M2	196,00	196,00	\$ 2.275	\$ 445.900		
INP	PICADA DE ENCHAPE	M2		136,00	\$ 5.386	\$ 732.496		
INP	DEMOLICIÓN ANTEPISO EN CONCRETO	M2		50,96	\$ 13.776	\$ 702.025		
INP	DESMONTE DE PLAQUETAS EN CONCRETO	UN		40,00	\$ 18.523	\$ 740.920		
INP	DEMOLICIÓN PLAQUETAS EN CONCRETO	ML		205,00	\$ 16.424	\$ 3.366.920		
INP	DESMONTE DE GUARDA ESCOBAS	ML		100,00	\$ 5.785	\$ 578.500		
INP	DESMONTE DE LA VAPLATOS	UN		2,00	\$ 17.713	\$ 35.426		
INP	VIGAS AÉREAS 5 PISO	ML		30,20	\$ 12.415	\$ 374.933		
INP	DEMOLICIÓN DE LAVATRAPEROS	GLB		2,00	\$ 37.404	\$ 74.808		
INP	DEMOLICIÓN DE ORINAL DE FLAUTA	GLB		100	\$ 48.654	\$ 48.654		
INP	DEMOLICIÓN VIGAS CIMENTACIÓN MUROS 1PISO	ML		7,20	\$ 10.874	\$ 78.293		
INP	DEMOLICIÓN REALCE EN CONCRETO	ML		217,75	\$ 11.254	\$ 2.450.559		
INP	DEMOLICIÓN MESÓN EN GRANO	ML		11,10	\$ 12.233	\$ 135.786		
INP	DESMONTE REJA METÁLICA	M2		60,00	\$ 9.734	\$ 584.040		
							<b>\$ 13.427.650</b>	<b>\$ 32.604.686</b>
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>							
2.01	EXCAVACIÓN EN TIERRA O MATERIAL COMÚN Y/O CONGLOMERADO A MANO, INCLUYE TRANSPORTE INTERNO	M3	70,00	52,67	\$ 20.900	\$ 1.100.803		
2.02	EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUYE TRANSPORTE INTERNO	M3	100	100	\$ 142.500	\$ 142.500		
2.03	RELLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL COMÚN (PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN)	M3	45,00	35,00	\$ 20.900	\$ 731.500		
2.04	RELLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL SELECCIONADO (INCLUYE EL SUMINISTRO DEL MATERIAL)	M3	10,00	10,00	\$ 52.250	\$ 522.500		
2.05	RETIRO Y TRANSPORTE DE SOBRESANTES DE EXCAVACIÓN	M3	26,00	23,00	\$ 23.750	\$ 546.250		
							<b>\$ 3.686.000</b>	<b>\$ 3.043.553</b>
<b>3</b>	<b>CONCRETOS</b>							
3.01	CONCRETO DE LIMPIEZA 1500 PSI	M3	100	0,70	\$ 285.000	\$ 199.500		
3.02	CONCRETO CEMENTO CORRIDO 5000 PSI	M3	2,40	1,00	\$ 380.000	\$ 380.000		
3.03	CONCRETO VIGAS CORONA Y VIGAS DE AMARRE 5000 PSI	M3	6,00	6,00	\$ 470.000	\$ 2.820.000		
3.04	CONCRETO PARA PANTALLAS DE REFUERZO 5000 PSI	M3	3,20	3,00	\$ 665.000	\$ 1.995.000		
3.05	CONCRETO CIMENTOS FOSO ASCENSOR 3000 PSI	M3	100	0,75	\$ 427.500	\$ 320.625		
3.06	CONCRETO A LA VISTA PANTALLAS FOSO ASCENSOR 3000 PSI	M3	14,00	14,50	\$ 407.500	\$ 5.908.750		
3.07	CONCRETO PARA VIGA Y PLACA CUBIERTA ASCENSOR 3000 PSI	M3	165	180	\$ 427.500	\$ 769.500		
3.08	CONCRETO PARA COLUMNAS DE 3000 PSI	M3	3,50	3,50	\$ 570.000	\$ 1.995.000		
3.09	RESANES EN COLUMNAS Y VIGAS	GL	100	100	\$ 475.000	\$ 475.000		
							<b>\$ 15.452.875</b>	<b>\$ 14.863.375</b>

<b>4</b>	<b>ACERO DE REFUERZO Y MALLAS ELECTROSOLDADAS</b>								
4.01	ACEROS DE REFUERZO Y MALLAS	KG	3.700,00	3.700,00	\$ 2.850	\$ 10.545.000			
4.02	ANCLAJES EPÓXICO Ø=3/8"	UN	144,00	180,00	\$ 3.325	\$ 598.500			
4.03	ANCLAJES EPÓXICO Ø=1/2"	UN	16,00	32,00	\$ 3.325	\$ 106.400			
4.04	ANCLAJES EPÓXICO Ø=3/4"	UN	96,00	96,00	\$ 3.325	\$ 319.200			
					<b>TOTAL CAPITULO 4</b>		<b>\$ 11.396.200</b>	<b>\$ 11.569.100</b>	
<b>5</b>	<b>ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES</b>								
5.01	DINTELES EN CONCRETO REFORZADO (h=0.10 M)	ML	219,00	0,00	\$ 23.750	\$ -			
5.02	CONCRETO REFORZADO PARA COLUMNETAS, (Dimensiones 12X15 cm)	ML	22,00	250,63	\$ 16.150	\$ 4.047.675			
5.03	CONCRETO REFORZADO PARA VIGAS CINTA (Dimensiones 10X15 cm)	ML	73,50	417,72	\$ 16.150	\$ 6.746.178			
5.04	MESONES EN CONCRETO REFORZADO	ML	9,50	25,00	\$ 23.750	\$ 593.750			
5.05	DESCOLGADOS EN CONCRETO REFORZADO A LA VISTA	ML	207,00	0,00	\$ 23.750	\$ -			
5.06	ALFAJÍAS EN CONCRETO REFORZADO A LA VISTA	ML	156,50	30,00	\$ 23.750	\$ 712.500			
					<b>TOTAL CAPITULO 5</b>		<b>\$ 15.602.325</b>	<b>\$ 12.100.135</b>	
<b>6</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>								
6.01	MAMPOSTERÍA EN LADRILLO H-10	M2	1606,00	1458,00	\$ 14.250	\$ 20.776.500			
6.02	LAVA TRAPEROS EN MAMPOSTERÍA H-7	UN	2,00	2,00	\$ 14.250	\$ 28.500			
6.03	JARDINERA EN LADRILLO A LA VISTA REFORZADO (INCLUYE CIMIENTO, IMPERMEABILIZACIÓN Y ALFAJÍA)	ML	11,50	0,00	\$ 33.250	\$ -			
					<b>TOTAL CAPITULO 6</b>		<b>\$ 23.296.375</b>	<b>\$ 20.805.000</b>	
<b>7</b>	<b>FRISOS</b>								
7.01	FRISO LISO MURO	M2	2.745,00	2.916,00	\$ 8.500	\$ 24.786.000			
7.02	FRISO IMPERMEABILIZADO	M2	369,00	725,00	\$ 12.500	\$ 9.062.500			
7.03	GOTEROS	ML	368,00	60,00	\$ 4.500	\$ 270.000			
7.04	MALLA SIN VENA	ML	200,00	200,00	\$ 7.400	\$ 1.480.000			
INP	FRISO PATERAS Y COLUMNAS	ML		180,00	\$ 6.897	\$ 1.241.460			
INP	PICADA DE FACHADA	M2		725,00	\$ 6.565	\$ 4.759.625			
					<b>TOTAL CAPITULO 7</b>		<b>\$ 31.081.000</b>	<b>\$ 35.598.500</b>	
<b>8</b>	<b>PISOS</b>								
8.01	MORTERO DE NIVELACIÓN	M2	1585,00	1680,00	\$ 8.025	\$ 13.482.000			
8.02	MORTERO IMPERMEABILIZADO	M2	75,00	120,64	\$ 11.875	\$ 1.432.600			
8.03	PISO EN BALDOSÍN DE GRANITO PULIDO	M2	1585,00	1530,00	\$ 46.787	\$ 7.1584.110			
8.04	GUARDAESCOBA RECTO EN GRANITO PULIDO	ML	1022,00	1022,00	\$ 8.875	\$ 9.070.250			
8.05	PISO EN CERÁMICA DUROPISO O SIMILAR (20X20 cm)	M2	75,00	121,00	\$ 33.250	\$ 4.023.250			
8.06	REALCE PISOS EN CONCRETO e=8cm (INCLUYE ENCHAPE)	M2	9,00	9,00	\$ 42.750	\$ 384.750			
8.07	CONCRETO PARA ANDEN PEATONAL DE 2500 PSI, e=8cm	M2	102,00	102,00	\$ 23.750	\$ 2.422.500			
8.08	CONCRETO PARA CANALETA DE AGUAS LLUVIAS DE 2500 PSI, e=8cm	ML	40,00	40,00	\$ 23.750	\$ 950.000			
8.09	PISO EN PAVIMENTO FLEXIBLE	ML	4,00	4,00	\$ 23.750	\$ -			
INP	ANTEPISO EN CONCRETO	M2		90,96	\$ -	\$ -			
INP	PISO EN BALDOSÍN CUADRATO	ML		80,00	\$ -	\$ -			
INP	PISO EN BALDOSÍN CUADRATO	M2		56,00	\$ -	\$ -			
					<b>TOTAL CAPITULO 8</b>		<b>\$ 103.183.895</b>	<b>\$ 103.349.460</b>	
<b>9</b>	<b>ENCHAPES</b>								
9.01	ENCHAPE DE MUROS EN CERÁMICA 20X20 cm	M2	364,00	379,00	\$ 25.300	\$ 9.588.700			
9.02	ENCHAPE DE MESONES EN GRANITO FUNDIDO Y PULIDO (INCLUYE VOLTEO Y SALPICADERO)	ML	19,50	25,00	\$ 150.000	\$ 3.750.000			
9.03	ENCHAPE DE MESONES EN GRANITO DE MÁRMOL PARA BAÑOS (INCLUYE VOLTEO Y SALPICADERO)	ML	10,50	0,00	\$ 150.000	\$ -			
INP	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFIL DE ENCHAPE	ML		100,00	\$ -	\$ -			
					<b>TOTAL CAPITULO 9</b>		<b>\$ 13.709.200</b>	<b>\$ 13.338.700</b>	

<b>10</b>	<b>CIELOS RASOS</b>								
	CIELO RASO TIPO MINATONE CORTEGA TEGULAR 704								
10.01	ARMSTRONG O SIMILAR	M2	1467.00	1575.00	\$ 32.750	\$ 51581250			
10.02	BUITRON EN DRYWALL	M2	32.00	32.00	\$ 75.000	\$ 2.400.000			
10.03	AISLANTE TIPO FRESCASA	M2	307.00	310.00	\$ 18.458	\$ 5.721.980			
INP	REMATE DE CUBIERTA	M2		110.35	\$ 97.883	\$ 10.801.389			
							<b>TOTAL CAPITULO 10</b>	<b>\$ 56.110.856</b>	<b>\$ 59.703.230</b>
<b>11</b>	<b>CARPINTERIA EN MADERA</b>								
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MUEBLE EN MADERA BAJO MESONES (INCLUYE ENTREPAÑO)	M L	20.50	20.50	\$ 250.000	\$ 5.125.000			
11.01	PUERTA TIPO P-3 TIPO APERTURA CORREDERA, (1.70X2.10m)	UN	100	100	\$ 800.000	\$ 800.000			
11.02	PUERTA TIPO P-4 TIPO APERTURA BATIENTE, (0.90X2.10m)	UN	16.00	16.00	\$ 450.000	\$ 7.200.000			
11.03	PUERTA TIPO P-5 TIPO APERTURA BATIENTE, (0.70X2.10m)	UN	8.00	8.00	\$ 450.000	\$ 3.600.000			
11.04	PUERTA TIPO P-6 TIPO APERTURA BATIENTE, (0.60X2.10m)	UN	12.00	11.00	\$ 450.000	\$ 4.950.000			
11.05	PUERTA TIPO P-7 TIPO APERTURA CORREDERA, (1.05X2.10m)	UN	2.00	2.00	\$ 450.000	\$ 900.000			
11.06	PUERTA TIPO P-8 TIPO APERTURA BATIENTE, (0.85X2.10m)	UN	100	100	\$ 450.000	\$ 450.000			
11.07	PUERTA TIPO P-4 TIPO APERTURA CORREDERA, (1.80X2.10m)	UN	2.00	100	\$ 800.000	\$ 800.000			
11.08							<b>TOTAL CAPITULO 11</b>	<b>\$ 25.075.000</b>	<b>\$ 23.825.000</b>
<b>12</b>	<b>CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA METÁLICA</b>								
12.01	REJA METÁLICA EN VARILLA CUADRADA DE 1/2"	M2	20.00	20.00	\$ 85.000	\$ 1.700.000			
12.02	PUERTA METÁLICA ENTAMBORADA TIPO P-9	UN	5.00	0.00	\$ 250.000	\$ -			
12.03	PUERTA METÁLICA ENTAMBORADA TIPO PD-3	UN	10.00	0.00	\$ 250.000	\$ -			
12.04	VIGA METÁLICA 35X40,L=4.60m,INCLUYE PLATINA DE APOYO Y ANCLAJES	UN	24.00	24.00	\$ 2.950.000	\$ 70.800.000			
12.05	VIGA METÁLICA 30X40,L=4.60m,INCLUYE PLATINA DE APOYO Y ANCLAJES	UN	8.00	8.00	\$ 2.600.000	\$ 20.800.000			
							<b>TOTAL CAPITULO 12</b>	<b>\$ 93.300.000</b>	<b>\$ 93.300.000</b>
<b>13</b>	<b>ESTUCO Y PINTURA</b>								
13.01	ESTUCO Y VINILO TIPO 1 MUROS INTERIORES	M2	2.497.00	2.520.00	\$ 6.000	\$ 15.120.000			
13.02	VINILO TIPO 1 PARA MUROS INTERIORES	M2	358.00	358.00	\$ 4.500	\$ 1.611.000			
13.03	ESTUCO PLÁSTICO Y PINTURO TIPO KORAZA PARA MUROS EXTERIORES	M2	403.00	403.00	\$ 8.500	\$ 3.425.500			
							<b>TOTAL CAPITULO 13</b>	<b>\$ 20.018.500</b>	<b>\$ 20.018.500</b>
<b>14</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>								
14.01	ACOMETIDA DOMICILIARIA HIDRÁULICA	GL	100	100	\$ 1000.000	\$ 1.000.000			
14.02	CONEXIÓN DOMICILIARIA ALCANTARILLADO	GL	100	100	\$ 1000.000	\$ 1.000.000			
14.03	PUNTOS HIDRÁULICOS	UN	42.00	42.00	\$ 45.000	\$ 1.890.000			
14.04	PUNTOS SANITARIOS	UN	70.00	70.00	\$ 45.000	\$ 3.150.000			
14.05	PUNTOS DE VENTILACIÓN	UN	104.00	104.00	\$ 25.000	\$ 2.600.000			
14.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLAS DE PISO	UN	29.00	29.00	\$ 8.500	\$ 246.500			
14.07	REJILLAS METÁLICAS PARA CANALETAS DE AGUAS LLUVIAS ANCHO=0.44m	M L	40.00	40.00	\$ 25.000	\$ 1.000.000			
14.08	CAJA DE INSPECCIÓN 60x60 cm	UN	4.00	4.00	\$ 150.000	\$ 600.000			
14.09	CAJA DE INSPECCIÓN 80x80 cm	UN	100	100	\$ 150.000	\$ 150.000			
14.10	TUBERÍA PVC Ø=6" (160 mm) NOVAFORT	M L	57.00	57.00	\$ 25.000	\$ 1.425.000			
14.11	RED DE DRENAJE EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO, EN TUBERÍA SANITARIA DE Ø=1 1/2" A Ø=2"	M L	300.00	300.00	\$ 15.000	\$ 4.500.000			
14.12	KIT DE INSTALACIÓN DE LAVAPLATOS	UN	5.00	5.00	\$ 50.000	\$ 250.000			
							<b>TOTAL CAP</b>	<b>\$ 17.811.500</b>	<b>\$ 17.811.500</b>
<b>15</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>								
15.01	SANITARIO LÍNEA ACUACER (INCLUYE GRIFERÍA)	UN	18.00	18.00	\$ 185.000	\$ 3.330.000			
15.02	LAVAMANOS LÍNEA ACUACER (INCLUYE GRIFERÍA)	UN	18.00	18.00	\$ 100.000	\$ 1.800.000			
15.03	ORIGINAL (INCLUYE GRIFERÍA Y VÁLVULA AUTOMÁTICA)	UN	8.00	8.00	\$ 200.000	\$ 1.600.000			
15.04	JUEGO DE INCRUSTACIONES	UN	8.00	8.00	\$ 50.000	\$ 400.000			
15.05	DUCHA SENCILLA	UN	100	100	\$ 50.000	\$ 50.000			
15.06	LLAVE TERMINAL DE 1/2"	UN	7.00	100	\$ 25.000	\$ 25.000			
							<b>TOTAL CAPITULO 15</b>	<b>\$ 7.355.000</b>	<b>\$ 7.205.000</b>

<b>16</b>	<b>VARIOS</b>								
16.01	LIMPIEZA PERMANENTE	GL	100	100	\$ 626.500	\$ 626.500			
16.02	ESPEJOS DE 3 mm	M2	10,00	10,00	\$ 25.000	\$ 250.000			
16.03	EMPRADIZACIÓN ZONAS VERDES	M2	185,00	185,00	\$ 8.500	\$ 1.572.500			
16.04	EXTINTOR SOLKAFLAM 123-9000 GMS	UN	5,00	5,00	\$ 250.000	\$ 1.250.000			
16.05	GATOS HIDRÁULICOS	UN	13,00	13,00	\$ 150.000	\$ 1.950.000			
							<b>TOTAL CAPITULO 16</b>	<b>\$ 5.649.000</b>	<b>\$ 5.649.000</b>
<b>17</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>								
17.01	ACOMETIDA 3x10 + 1x10 + 1x10 THW	M L	16100	16100	\$ 10.545	\$ 1.697.745			
17.02	ACOMETIDA 2x10 + 1x10 + 1x10 THW	M L	155,00	155,00	\$ 9.025	\$ 1.398.875			
17.03	ACOMETIDA 2x8 + 1x8 + 1x10 THW	M L	3100	3100	\$ 10.061	\$ 3.118.91			
17.04	ACOMETIDA 3x8 + 1x8 + 1x10 THW	M L	86,00	86,00	\$ 14.500	\$ 1.247.000			
17.05	TOTALIZADOR DE 3x30A INDUSTRIAL	UN	4,00	4,00	\$ 109.250	\$ 437.000			
17.06	TOTALIZADOR DE 3x50A INDUSTRIAL	UN	2,00	2,00	\$ 121.125	\$ 242.250			
17.07	TOTALIZADOR DE 3x100A INDUSTRIAL	UN	2,00	2,00	\$ 128.250	\$ 256.500			
17.08	TOTALIZADOR DE 2x30A INDUSTRIAL	UN	5,00	5,00	\$ 79.800	\$ 399.000			
17.09	TOTALIZADOR DE 2x50A INDUSTRIAL	UN	5,00	5,00	\$ 83.183	\$ 415.915			
17.10	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE 12 PUESTOS	UN	3,00	3,00	\$ 380.000	\$ 1.140.000			
17.11	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE 24 PUESTOS	UN	2,00	2,00	\$ 450.000	\$ 900.000			
17.12	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE 12 PUESTOS PARA PC	UN	3,00	3,00	\$ 400.000	\$ 1.200.000			
17.13	TOMACORRIENTE EN CANALETA SALIDA COMPUTADOR	UN	13100	13100	\$ 30.500	\$ 3.995.500			
17.14	TOMACORRIENTE EN PARED SALIDA COMPUTADOR	UN	10,00	10,00	\$ 42.750	\$ 427.500			
17.15	TOMACORRIENTE 110V EN CANALETA	UN	156,00	156,00	\$ 30.500	\$ 4.758.000			
17.16	TOMACORRIENTE 110V EN PARED	UN	28,00	28,00	\$ 42.750	\$ 1.197.000			
17.17	SALIDA PARA LÁMPARA 2x48W INCRUSTADA EN EL CIELO RASO CON INTERRUPTOR	UN	179,00	179,00	\$ 128.250	\$ 22.956.750			
17.18	SALIDA PARA LUZ DECORATIVA INCLUYE LAMPARA PARA CIRCULACIONES CON INTERRUPTOR	UN	10100	10100	\$ 85.099	\$ 8.594.999			
17.19	CABLE UTP CATEGORÍA 6 TENDIDO	M L	3.240,00	3.240,00	\$ 2.470	\$ 8.002.800			
17.20	CANALETA METÁLICA 10X4 CON PINTURA ELECTROSTÁTICA CAL 22	M L	460,00	460,00	\$ 15.780	\$ 7.258.800			
17.21	CANALETA METÁLICA 10X4 CON PINTURA ELECTROSTÁTICA CAL 18	M L	135,00	135,00	\$ 16.150	\$ 2.180.250			
17.22	CANALETA METÁLICA 30X8 CON PINTURA ELECTROSTÁTICA CAL 18	M L	14,00	14,00	\$ 60.850	\$ 851.900			
17.23	RACK ABIERTO	UN	2,00	2,00	\$ 522.500	\$ 1.045.000			
17.24	PATCH CORD CATEGORÍA 6	UN	199,00	199,00	\$ 12.100	\$ 2.407.900			
17.25	PATCH PANEL CATEGORÍA 6	UN	9,00	9,00	\$ 266.000	\$ 2.394.000			
17.26	PROTECTOR DE ESTADO SÓLIDO	UN	9,00	9,00	\$ 11.500	\$ 103.500			
17.27	SALIDA DOBLE VOZ Y DATOS EN CANALETA	UN	56,00	56,00	\$ 78.511	\$ 4.396.616			
17.28	SALIDA DOBLE VOZ Y DATOS EN PARED	UN	5,00	5,00	\$ 52.253	\$ 261.265			
17.29	SALIDA SENCILLA TOMA RJ-45 EN CANALETA	UN	80,00	80,00	\$ 22.325	\$ 1.786.000			
17.30	SALIDA SENCILLA TOMA RJ-45 EN PARED	UN	15,00	15,00	\$ 40.375	\$ 605.625			
17.31	FIBRA ÓPTICA DE 8 HILOS	M L	250,00	250,00	\$ 8.024	\$ 2.006.000			
17.32	TEMPORIZADOR DE PROTECCIÓN DE ENCENDIDO	UN	100	100	\$ 91.925	\$ 9.192.500			
							<b>TOTAL CAPITULO 17</b>	<b>\$ 84.967.506</b>	<b>\$ 84.967.506</b>
							<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>\$ 541.122.882</b>	<b>\$ 559.752.244</b>
	ADM INISTRACIÓN	10%						54.112.288,20	55.975.224,00
	IMPREVISTOS	4%						21.644.915,28	22.390.090,00
	UTILIDADES	4%						21.644.915,28	22.390.090,00
	<b>TOTAL COSTO BÁSICO</b>								<b>660.507.648</b>
	IVA sobre utilidad 16%	16%						\$ 3.463.186	\$ 3.582.414
							<b>TOTAL FINAL</b>	<b>\$ 641.988.187</b>	<b>\$ 664.090.062</b>

## ANEXO 37: BALANCE FINAL DE CANTIDADES

		UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER																		Fecha de inicio:	
		ADECUACIONES CIVILES, ARQUITECTÓNICAS Y ELÉCTRICAS DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN II DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER CORRESPONDIENTE AL CONTRATO DC-012-07 DERIVADO DE LA LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2007																		27 de Junio de 2007	
		BALANCE FINAL DE CANTIDADES																		Plazo incluido adicionales 1 y 2:	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		234 días calendario	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		Nueva Fecha de terminación:	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		15 de Febrero de 2008	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		Valor contrato principal:	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		\$ 646.437.184	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		Valor contrato adicional 1:	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		\$ 203.674.167	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		Valor contrato adicional 2:	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		\$ 115.787.607	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		Valor total contratado:	
		CONTRATISTA: CONSORCIO DE LA U INTERVENIOR: LEONARDO RAFAEL COTES NAVARRO																		\$ 965.898.950	
CANTIDADES CONTRATADAS PRINCIPAL		Valores Adicionales		Valores Contratados incluidos adicionales No. 1 y No. 2 e ítems no previstos 1 y 2		Ítems no previstos No. 3		CANTIDADES EJECUTADAS ACTA PARCIAL DE OBRA No. 1		CANTIDADES EJECUTADAS ACTA PARCIAL DE OBRA No. 2		CANTIDADES EJECUTADAS ACTA PARCIAL DE OBRA No. 3		CANTIDADES EJECUTADAS ACTA PARCIAL DE OBRA No. 4		CANTIDADES EJECUTADAS ACTA PARCIAL DE OBRA No. 5		CANTIDADES ACUMULADAS			
								Cantidad Ejecutada	Parcial Ejecutado	Cantidad Ejecutada	Parcial Ejecutado	Cantidad Ejecutada	Parcial Ejecutado	Cantidad Ejecutada	Parcial Ejecutado	Cantidad Ejecutada	Parcial Ejecutado	Cantidad Ejecutada	Parcial Ejecutado	Cantidad Ejecutada	Parcial Ejecutado
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Parcial Contratado	Cantidad Contratada	Parcial Ejecutado	Cantidad Contratada	Parcial Ejecutado	Cantidad Contratada	Parcial Ejecutado	Cantidad Contratada	Parcial Ejecutado	Cantidad Contratada	Parcial Ejecutado	Cantidad Contratada	Parcial Ejecutado	Cantidad Contratada	Parcial Ejecutado		
1	<b>PRELIMINARES</b>																				
1.01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	2.058,00	\$ 950	\$ 1.955.100	-182,00	\$ 1.782.200	1.876,00	\$ 1.782.200			1875,19	\$ 1.781.431	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	1.875,19	\$ 1.781.431
1.02	CERRAMIENTO PROVISIONAL EN MALLA	M2	120,00	\$ 9.500	\$ 1.140.000	-6,00	\$ 1.083.000	114,00	\$ 1.083.000			114	\$ 1.083.000	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	114,00	\$ 1.083.000
1.03	DEMOLICIÓN DE Muros	M2	400,00	\$ 2.375	\$ 950.000	1.127,84	\$ 3.628.620	1.527,84	\$ 3.628.620			783,94	\$ 1.861.858	729,88	\$ 1.732.990	13,24	\$ 31.445	-	\$ -	1.526,98	\$ 3.628.293
1.04	DEMOLICIÓN DE PISOS EXISTENTES	M2	1.726,00	\$ 2.375	\$ 4.089.250	2.185,43	\$ 5.190.396	2.185,43	\$ 5.190.396			1632,82	\$ 3.877.947	552,61	\$ 1.312.445	-	\$ -	-	\$ -	2.185,43	\$ 5.190.396
1.05	DEMOLICIÓN DE ANDENES EN CONCRETO	M2	102,00	\$ 3.325	\$ 338.150	1.015,96	\$ 3.378.067	1.015,96	\$ 3.378.067			75,35	\$ 250.539	940,61	\$ 3.127.528	-	\$ -	-	\$ -	1.015,96	\$ 3.378.067
1.06	DEMOLICIÓN DE JARDINERA EXISTENTE	GL	1,00	\$ 142.500	\$ 142.500	1,00	\$ 142.500	1,00	\$ 142.500			1	\$ 142.500	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 142.500
1.07	DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS	UN	41,00	\$ 9.500	\$ 389.500	35,00	\$ 332.500	35,00	\$ 332.500			32	\$ 304.000	3,00	\$ 28.500	-	\$ -	-	\$ -	35,00	\$ 332.500
1.08	DESMONTE DE PUERTAS Y VENTANAS	UN	30,00	\$ 14.250	\$ 427.500	176,00	\$ 2.508.000	176,00	\$ 2.508.000			157	\$ 2.237.250	19,00	\$ 270.750	-	\$ -	-	\$ -	176,00	\$ 2.508.000
1.09	DESMONTE DE LAMPARAS	UN	140,00	\$ 3.325	\$ 465.500	147,00	\$ 488.775	147,00	\$ 488.775			147	\$ 488.775	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	147,00	\$ 488.775
1.10	DESMONTE DE MUEBLES EXISTENTES	GL	1,00	\$ 142.500	\$ 142.500	1,00	\$ 142.500	1,00	\$ 142.500			1	\$ 142.500	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 142.500
1.11	DESMONTE DE PARRAQUES EXISTENTES	GL	1,00	\$ 142.500	\$ 142.500	1,00	\$ 142.500	1,00	\$ 142.500			1	\$ 142.500	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 142.500
1.12	DESMONTE DE CIELO RASO EXISTENTE	M2	310,00	\$ 3.325	\$ 1.030.750	307,17	\$ 1.021.340	307,17	\$ 1.021.340			307,17	\$ 1.021.340	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	307,17	\$ 1.021.340
1.13	TAPONAMIENTO DE PLANOS	GL	1,00	\$ 237.500	\$ 237.500	1,00	\$ 237.500	1,00	\$ 237.500			1	\$ 237.500	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 237.500
1.14	DEMOLICIÓN DE PLACA PARA BUTRONES	GL	1,00	\$ 237.500	\$ 237.500	1,00	\$ 237.500	1,00	\$ 237.500			0,5	\$ 118.750	0,50	\$ 118.750	-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 237.500
1.15	PERFORACIÓN DE PLACA PARA PASEOS DE TUBERÍA	UN	5,00	\$ 96.000	\$ 475.000	52,00	\$ 4.940.000	52,00	\$ 4.940.000			19	\$ 1.425.000	37,00	\$ 3.515.000	-	\$ -	-	\$ -	52,00	\$ 4.940.000
1.16	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES	GL	1,00	\$ 807.500	\$ 807.500	1,00	\$ 807.500	1,00	\$ 807.500			1	\$ 807.500	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 807.500
1.17	DESMONTE Y DESCAPOTE A MANO	M2	196,00	\$ 2.275	\$ 445.900	196,00	\$ 445.900	196,00	\$ 445.900			-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	265,65	\$ 604.354
1.18	PERFORACIÓN DE PLACAS PARA INCRUSTAR PLATINAS	UN	-	\$ 21.667	\$ 0	48,00	\$ 1.040.016	48,00	\$ 1.040.016			-	\$ -	48,00	\$ 1.040.016	-	\$ -	-	\$ -	48,00	\$ 1.040.016
1.19	DEMOLICIÓN DE PLAJIETAS EN CONCRETO	ML	-	\$ 17.138	\$ 0	201,40	\$ 3.451.593	201,40	\$ 3.451.593			-	\$ -	201,40	\$ 3.451.593	-	\$ -	-	\$ -	201,40	\$ 3.451.593
1.20	REPARACIÓN DE CUBIERTA EN CANALETA 90 EXISTENTE	GL	-	\$ 304.462	\$ 0	1,00	\$ 304.462	1,00	\$ 304.462			-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 304.462	-	\$ -	1,00	\$ 304.462
1.21	PROTECCIÓN EN POLSOMBRA	M2	-	\$ 4.500	\$ 0	480,00	\$ 2.180.000	480,00	\$ 2.180.000			-	\$ -	480,00	\$ 2.180.000	-	\$ -	-	\$ -	0,00	\$ -
1.22	PASADIA DE FACHADA CON GRATA	M2	-	\$ 3.700	\$ 0	921,98	\$ 3.411.326	921,98	\$ 3.411.326			-	\$ -	478,53	\$ 1.770.561	443,45	\$ 1.640.765	-	\$ -	921,98	\$ 3.411.326
1.23	CHAFARPEO DE FACHADA	M2	-	\$ 5.582	\$ 0	1.020,48	\$ 5.696.319	1.020,48	\$ 5.696.319			-	\$ -	478,53	\$ 2.671.154	541,95	\$ 3.025.165	-	\$ -	1.020,48	\$ 5.696.319
1.24	ELABORACIÓN DE BUTRONES	ML	-	\$ 41.155	\$ 0	77,82	\$ 3.194.451	77,82	\$ 3.194.451			-	\$ -	25,00	\$ 1.028.875	27,82	\$ 1.136.701	-	\$ -	52,62	\$ 2.165.576
1.25	ELABORACIÓN PLACA TRIANGULAR TERCER PISO	GB	-	\$ 134.588	\$ 0	1,00	\$ 134.588	1,00	\$ 134.588			-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 134.588	-	\$ -	1,00	\$ 134.588
1.26	ELABORACIÓN PLACA EN BAÑOS SEGUNDO PISO	UN	-	\$ 180.549	\$ 0	2,00	\$ 361.098	2,00	\$ 361.098			-	\$ -	-	\$ -	2,00	\$ 361.098	-	\$ -	2,00	\$ 361.098
1.27	ROTURA Y REPARACIÓN DE BUTRONES EXISTENTES	UN	-	\$ 98.700	\$ 0	4,00	\$ 394.800	4,00	\$ 394.800			-	\$ -	-	\$ -	4,00	\$ 394.800	-	\$ -	4,00	\$ 394.800
1.28	DILATACIONES EN ANGIOLO Y SKAFLEX	ML	-	\$ 45.678	\$ 0	8,08	\$ 369.078	8,08	\$ 369.078			-	\$ -	-	\$ -	8,08	\$ 369.078	-	\$ -	8,08	\$ 369.078
1.29	ADECUACIÓN VENTANAS CAFETERIA	UN	-	\$ 66.233	\$ 0	4,00	\$ 264.932	4,00	\$ 264.932			-	\$ -	5,00	\$ 331.165	-1,00	\$ (66.233)	-	\$ -	4,00	\$ 264.932
1.30	DEMOLICIÓN PLACA PARA ACCESO A CUBIERTA Y BORDILLO EN MAMPUESTERA	GB	-	\$ 298.500	\$ 0	1,00	\$ 298.500	1,00	\$ 298.500			-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 298.500	-	\$ -	1,00	\$ 298.500
1.31	CORTE, DEMOLICIÓN Y RESANIE EN CONCRETO PARA CAJA FEBRA ÓPTICA INCLUYE EXCAVACIÓN	GB	-	\$ 150.000	\$ 0	-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 150.000	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	-	\$ -	1,00	\$ 150.000
	<b>TOTAL CAPITULO 1</b>				\$ 13.427.659	\$ 34.182.291	\$ 47.589.941	\$ 150.000	\$ 15.922.390			\$ 22.539.331	\$ 5.470.369	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 44.786.424	







16 VARIOS																										
16.01	LIQUEZ PERMANENTE	GL	1,00	\$ 626.500	\$ 626.500	0,00	\$ 0	1,00	\$ 626.500					0,2	\$ 125.300	0,30	\$ 187.950	0,25	\$ 156.625	0,15	\$ 93.975	2,10	\$ 1.315.650	3,00	\$ 1.879.500	
16.02	ESPEJOS DE 3 MM	M2	10,00	\$ 250.000	\$ 250.000	0,00	\$ 0	10,00	\$ 250.000												7,64	\$ 191.000	7,64	\$ 191.000		
16.03	EMPADREZAMIENTO ZONA VERDES	M2	185,00	\$ 8.500	\$ 1.572.500	115,00	\$ 977.500	300,00	\$ 2.550.000												265,65	\$ 2.258.025	265,65	\$ 2.258.025		
16.04	EXTINTOR SOLKAFLAN 123-9000 GMS	UN	5,00	\$ 250.000	\$ 1.250.000	0,00	\$ 0	5,00	\$ 1.250.000												5,00	\$ 1.250.000	5,00	\$ 1.250.000		
16.05	GATOS HIDRAULICOS	UN	13,00	\$ 150.000	\$ 1.950.000	0,00	\$ 0	13,00	\$ 1.950.000																	
16.06	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA Y PLANCHES DE CUBIERTA	GB	-	\$ 800.000	\$ 0	-	\$ 800.000	1,00	\$ 800.000												1,00	\$ 800.000	1,00	\$ 800.000		
16.07	CANALETAS 90	GB	-	\$ 1.200.000	\$ 0	-	\$ 0			1,00	\$ 1.200.000										1,00	\$ 1.200.000	1,00	\$ 1.200.000		
16.08	TALA ARBOL INCLUYE RETIRO DE SOBRESANTES	GB	-	\$ 250.000	\$ 0	-	\$ 0			1,00	\$ 250.000										1,00	\$ 250.000	1,00	\$ 250.000		
16.09	REFORMA VIDERECTORIA STO RISO	GB	-	\$ 1.250.000	\$ 0	-	\$ 0			1,00	\$ 1.250.000										1,00	\$ 1.250.000	1,00	\$ 1.250.000		
16.10	IMPERMEABILIZACIÓN CON MANTO EDIL PLACAS E INTEGRAL	GB	-	\$ 5.565.450	\$ 0	-	\$ 0			1,00	\$ 5.565.450										1,00	\$ 5.565.450	1,00	\$ 5.565.450		
16.11	ADECUACION BOTONERAS A ASCNSOR INCLUYE CORTE	UND	-	\$ 70.000	\$ 0	-	\$ 0			5,00	\$ 350.000										5,00	\$ 350.000	5,00	\$ 350.000		
16.12	ADECUACION PRIMER RISO CONTRACION	UND	-	\$ 879.000	\$ 0	-	\$ 0			1,00	\$ 879.000										1,00	\$ 879.000	1,00	\$ 879.000		
16.13	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CETOS ORNAMENTALES	ML	-	\$ 45.000	\$ 0	-	\$ 0			25,00	\$ 1.125.000										25,00	\$ 1.125.000	25,00	\$ 1.125.000		
16.14	SUMINISTRO DE TAPETE 1.80X1.00 EN POLIVINILO	ML	-	\$ 865.000	\$ 0	-	\$ 0			1,00	\$ 865.000										1,00	\$ 865.000	1,00	\$ 865.000		
				<b>TOTAL CAPITULO 16</b>	<b>\$ 5.649.000</b>		<b>\$ 1.777.500</b>		<b>\$ 7.426.500</b>		<b>\$ 11.484.450</b>				<b>\$ 125.300</b>		<b>\$ 187.950</b>		<b>\$ 156.625</b>		<b>\$ 93.975</b>	<b>\$ 17.299.125</b>		<b>\$ 17.862.975</b>		
17 INSTALACIONES ELÉCTRICAS																										
17.01	ACOMETIDA 3X10+1X10+1X10 THW	ML	161,00	\$ 10.545	\$ 1.697.745	-161,00	\$ (1.697.745)	0,00	\$ -																	
17.02	ACOMETIDA 2X10+1X10+1X10 THW	ML	156,00	\$ 9.025	\$ 1.398.875	-156,00	\$ (1.398.875)	0,00	\$ -																	
17.03	ACOMETIDA 2X8+1X8+1X10 THW	ML	31,00	\$ 10.061	\$ 311.891	-31,00	\$ (311.891)	0,00	\$ -																	
17.04	ACOMETIDA 3X8+1X8+1X10 THW	ML	86,00	\$ 14.500	\$ 1.247.000	-86,00	\$ (1.247.000)	0,00	\$ -																	
17.05	TOTALIZADOR DE 3X30A INDUSTRIAL	UN	4,00	\$ 109.250	\$ 437.000	6,00	\$ 855.500	10,00	\$ 1.092.500												2,00	\$ 218.500	2,00	\$ 218.500		
17.06	TOTALIZADOR DE 3X50A INDUSTRIAL	UN	2,00	\$ 121.125	\$ 242.250	0,00	\$ 0	2,00	\$ 242.250																	
17.07	TOTALIZADOR DE 3X100A INDUSTRIAL	UN	2,00	\$ 128.250	\$ 256.500	-2,00	\$ (256.500)	0,00	\$ -																	
17.08	TOTALIZADOR DE 2X30A INDUSTRIAL	UN	5,00	\$ 79.800	\$ 399.000	-1,00	\$ (79.800)	4,00	\$ 319.200													5,00	\$ 399.000	5,00	\$ 399.000	
17.09	TOTALIZADOR DE 2X50A INDUSTRIAL	UN	5,00	\$ 83.183	\$ 415.915	-5,00	\$ (415.915)	0,00	\$ -																	
17.10	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 12 PUESTOS	UN	3,00	\$ 380.000	\$ 1.140.000	-2,00	\$ (760.000)	1,00	\$ 380.000												1	\$ 380.000	2,00	\$ 760.000	3,00	\$ 1.140.000
17.11	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 24 PUESTOS	UN	2,00	\$ 450.000	\$ 900.000	1,00	\$ 450.000	3,00	\$ 1.350.000												2	\$ 900.000	1,00	\$ 450.000	3,00	\$ 1.350.000
17.12	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 12 PUESTOS PARA PC	UN	3,00	\$ 400.000	\$ 1.200.000	5,00	\$ 2.000.000	8,00	\$ 3.200.000												4	\$ 1.600.000	4,00	\$ 1.600.000	8,00	\$ 3.200.000
17.13	TOMA CORRIENTE EN CANALETA SALIDA COMPUTADOR	UN	131,00	\$ 30.500	\$ 3.995.500	6,00	\$ 183.000	137,00	\$ 4.178.500												0	\$ -	149,00	\$ 4.544.500	149,00	\$ 4.544.500
17.14	TOMA CORRIENTE EN PARED SALIDA COMPUTADOR	UN	10,00	\$ 42.750	\$ 427.500	0,00	\$ 0	10,00	\$ 427.500												6	\$ 258.500	-4,00	\$ (171.000)	2,00	\$ 85.500
17.15	TOMA CORRIENTE 110 V EN CANALETA	UN	156,00	\$ 30.500	\$ 4.758.000	-31,00	\$ (945.500)	125,00	\$ 3.812.500												0	\$ -	-124,00	\$ (3.782.000)	124,00	\$ 3.782.000
17.16	TOMA CORRIENTE 110 V EN PARED	UN	28,00	\$ 42.750	\$ 1.197.000	0,00	\$ 0	28,00	\$ 1.197.000												16	\$ 684.000	32,00	\$ 1.388.000	48,00	\$ 2.052.000
17.17	SALIDA PARA LAMPARA 2X48W INCANDESCENTE EN EL CIELO RASO	UN	179,00	\$ 128.250	\$ 22.956.750	-116,00	\$ (14.877.000)	63,00	\$ 8.079.750												38	\$ 4.873.500	21,00	\$ 2.683.250	59,00	\$ 7.566.750
17.18	CON INTERRUPTOR	UN	101,00	\$ 85.099	\$ 8.594.999	-11,00	\$ (936.089)	90,00	\$ 7.658.910												54	\$ 4.595.346	34,00	\$ 2.883.388	88,00	\$ 7.488.712
17.19	CABLE UTP CATEGORIA 6 TENDIDO	ML	3.240,00	\$ 2.470	\$ 8.002.800	3.790,00	\$ 9.361.300	7.030,00	\$ 17.394.100													9258,70	\$ 22.868.989	9.258,70	\$ 22.868.989	
17.20	CANALETAS METALICAS 10X4 CON PINTURA ELECTROSTATICA CAL 22	ML	480,00	\$ 15.780	\$ 7.258.800	-80,00	\$ (946.800)	400,00	\$ 6.312.000																	
17.21	CANALETAS METALICAS 10X4 CON PINTURA ELECTROSTATICA CAL 18	ML	135,00	\$ 16.150	\$ 2.180.250	-135,00	\$ (2.180.250)	0,00	\$ -																	
17.22	CANALETAS METALICAS 30X8 CON PINTURA ELECTROSTATICA CAL 18	ML	14,00	\$ 60.850	\$ 851.900	136,00	\$ 8.275.600	150,00	\$ 9.127.500																	
17.23	RACK ABIERTO	UN	2,00	\$ 522.500	\$ 1.045.000	-1,00	\$ (522.500)	1,00	\$ 522.500																	
17.24	PATCH CORD CATEGORIA 6	UN	199,00	\$ 12.100	\$ 2.407.900	139,00	\$ 1.681.900	338,00	\$ 4.089.800													220,00	\$ 2.662.000	220,00	\$ 2.662.000	
17.25	PATCH CAMEL CATEGORIA 6	UN	9,00	\$ 266.000	\$ 2.394.000	1,00	\$ 266.000	10,00	\$ 2.660.000													23,00	\$ 6.118.000	23,00	\$ 6.118.000	
17.26	PROTECTOR DE ESTADO SOLIDO	UN	9,00	\$ 11.500	\$ 103.500	1,00	\$ 11.500	10,00	\$ 115.000																	
17.27	SALIDA DOBLE VOZ Y DATOS EN CANALETA	UN	56,00	\$ 78.511	\$ 4.396.616	50,00	\$ 3.925.550	106,00	\$ 8.322.165													85,00	\$ 6.673.435	85,00	\$ 6.673.435	
17.28	SALIDA DOBLE VOZ Y DATOS EN PARED	UN	5,00	\$ 52.253	\$ 261.265	0,00	\$ 0	5,00	\$ 261.265												3	\$ 156.759	-1,00	\$ (52.253)	2,00	\$ 104.506
17.29	SALIDA SENCILLA TOMA RJ45 EN CANALETA	UN	80,00	\$ 22.325	\$ 1.786.000	-80,00	\$ (1.786.000)	0,00	\$ -													62,00	\$ 1.384.150	62,00	\$ 1.384.150	
17.30	SALIDA SENCILLA TOMA RJ45 EN PARED	UN	15,00	\$ 40.375	\$ 605.625	-15,00	\$ (605.625)	0,00	\$ -													1,00	\$ 40.375	1,00	\$ 40.375	
17.31	FIBRA OPTICA DE 8 HILOS	ML	250,00	\$ 8.024	\$ 2.006.000	0,00	\$ 0	250,00	\$ 2.006.000													250,00	\$ 2.006.000	250,00	\$ 2.006.000	
17.32	TEMPORIZADOR DE PROTECCION DE ENCENDIDO	UN	1,00	\$ 91.925	\$ 91.925	0,00	\$ 0	1,00	\$ 91.925												155	\$ 1.860.000	1,00	\$ 91.925	1,00	\$ 91.925
17.33	ACOMETIDA 3X8+1X8+1X8 THW DE SUBESTACION CPISO	ML	-	\$ 12.000	\$ 0	155,00	\$ 1.880.000	155,00	\$ 1.880.000												144	\$ 1.584.000			155,00	\$ 1.880.000
17.34	ACOMETIDA 2X8+1X8+1X8 THW TABLERO REGULADO BIFASICO	ML	-	\$ 11.000	\$ 0	144,00	\$ 1.584.000	144,00	\$ 1.584.000																144,00	\$ 1.584.000
17.35	TUBO PVC TIPO PESADO 1"	ML	-	\$ 10.500	\$ 0	32,00	\$ 336.000	32,00	\$ 336.000																	
17.36	TUBO PVC TIPO PESADO 2"	ML	-	\$ 13.500	\$ 0	20,00	\$ 270.000	20,00	\$ 270.000														9,00	\$ 121.500	8,00	\$ 121.500
17.37	TUBO PVC TIPO PESADO 3"	ML	-	\$ 16.500	\$ 0	20,00	\$ 330.000	20,00	\$ 330.000																	
17.38	CAJA DE INSPECCION 1.00X1.00	UN	-	\$ 300.000	\$ 0	4,00	\$ 1.200.000	4,00	\$ 1.2																	

17.45	SALIDA PARA LAMPARA 4'17" W SEMIESPECULAR	UN	-	\$ 180.000	\$ 0	135,00	\$ 24.300.000	135,00	\$ 24.300.000										81	\$ 14.580.000	54,00	\$ 9.720.000	135,00	\$ 24.300.000	
17.46	CABLAJO 2 No. 12 EN SALIDAS Y TOMAS	UN	-	\$ 19.519	\$ 0	153,00	\$ 8.842.107	463,00	\$ 8.842.107										195	\$ 3.806.205	275,00	\$ 5.387.725	470,00	\$ 9.173.930	
17.47	ADECUACION DE TUBERIA EN FOSO ASCENSOR	GB	-	\$ 1.200.000	\$ 0	1,00	\$ 1.200.000	1,00	\$ 1.200.000										1	\$ 1.200.000	0,00	\$ -	1,00	\$ 1.200.000	
17.48	SALIDA PARA ILUMINACION NORMAL INCLUYE ACCESORIOS	UN	-	\$ 60.864	\$ 0	-	\$ 0					1	60864								3	182592	3	182592	
17.49	ACOMETIDA 1X10+1X10+1X10 THW DE SUB ESTACION A CUARTO MAQUINAS Y UPS PARA RACK	ML	-	\$ 9.150	\$ 0	-	\$ 0					50	457500								49,3	451095	49,3	451095	
17.50	TABLERO DE DISTRIBUCION MONOFASICO DE 4 PUESTOS INCLUYE ACCESORIOS	UN	-	\$ 180.000	\$ 0	-	\$ 0					2	360000								2	360000	2	360000	
17.51	CABLE TELEFONICO 10 PARES BOH	ML	-	\$ 11.150	\$ 0	-	\$ 0					15	167250								12,6	140430	12,6	140430	
17.52	CAJA PASO PARA FIBRA OPTICA	UND	-	\$ 180.000	\$ 0	-	\$ 0					1	180000								1	180000	1	180000	
17.53	CONECTORIZACION FIBRA OPTICA	GL	-	\$ 1.480.000	\$ 0	-	\$ 0					1	1480000								1	1480000	1	1480000	
17.54	RECLUBRIMIENTO EN DRY WALL PARA BAJANTES CANALETA PLASTICA	ML	-	\$ 34.580	\$ 0	-	\$ 0					24	829440												
17.55	RACK ABIERTO DE H=2.10 INCLUYE MULTITOMA, CERRAMIENTO DE REJILLAS Y BANDEJAS PARA RACK	UND	-	\$ 2.500.000	\$ 0	-	\$ 0					1	2500000												
17.56	SUMINISTRO E INSTALACION CANALETA PLASTICA DE 10*5 cm INCLUYE ACCESORIOS	ML	-	\$ 16.084	\$ 0	-	\$ 0					400	6433600												
17.57	SUMINISTRO E INSTALACION REJILLA PORTACABLES DE 30*5 cm INCLUYE ACCESORIOS	ML	-	\$ 60.375	\$ 0	-	\$ 0					150	9056250												
17.58	TAPA ELECTRICA CON ACABADO PARA CAJA	UND	-	\$ 380.000	\$ 0	-	\$ 0					2	760000								2	760000	2	760000	
17.59	ADECUACION CAJA ELECTRICA SIN TAPA EXISTENTE EN HALL DE ACO	GB	-	\$ 125450	\$ 0	-	\$ 0					1	125450								1	125450	1	125450	
17.60	CAJA ELECTRICA SIN TAPA PARA HALL DE ACCESO	UN	-	\$ 177231	\$ 0	-	\$ 0					1	177231								1	177231	1	177231	
17.61	TABLERO PARA ARES EN LA COBERTA INCLUYE ACCESORIOS	UN	-	\$ 1450000	\$ 0	-	\$ 0					1	1450000								1	1450000	1	1450000	
17.62	ADECUACION TUBERIA PARA EL SISTEMA PARA PRAVOS EN BUTRONES INCLUYE RESANES	ML	-	\$ 33560	\$ 0	-	\$ 0					55	1843800								54,2	1818952	54,2	1818952	
17.63	CABLE TELEFONICO DE 50 PARES	ML	-	\$ 22500	\$ 0	-	\$ 0					45	1012500								41,4	931500	41,4	931500	
17.64	CABLE TELEFONICO DE 100 PARES	ML	-	\$ 25350	\$ 0	-	\$ 0					45	1140750								41,4	1049490	41,4	1049490	
17.65	TRASLADO DE PUNTOS ELECTRICOS Y COMUNICACIONES	UN	-	\$ 36220	\$ 0	-	\$ 0					70	2535400								60	2173200	60	2173200	
17.66	INSTALACION Y ADECUACION RED ELECTRICA UPS DCR	GL	-	\$ 250000	\$ 0	-	\$ 0					1	250000								1	250000	1	250000	
17.67	ADECUACION ELECTRICA Y COMUNICACIONES A SALA DE COMPUTO	GL	-	\$ 1380000	\$ 0	-	\$ 0					1	1380000								1	1380000	1	1380000	
17.68	SOBRE COSTO POR SUMINISTRO DE TOMAS ESPECIALES GPO	UN	-	\$ 37.200	\$ 0	-	\$ 0					20,00	\$ 744.000								20,00	\$ 744.000	20,00	\$ 744.000	
17.69	LAMPARA DECORATIVA TIPO HONGO PARA EXTERIORES INCLUYE ACCOMETIDAS	UN	-	\$ 455.000	\$ 0	-	\$ 0					3,00	\$ 1.365.000								3,00	\$ 1.365.000	3,00	\$ 1.365.000	
				<b>TOTAL CAPITULO 17</b>	<b>\$ 84.967.506</b>	<b>\$ 41.763.111</b>	<b>\$ 126.730.617</b>	<b>\$ 34.331.035</b>													<b>3,00</b>	<b>\$ 1.365.000</b>	<b>3,00</b>	<b>\$ 1.365.000</b>	
																								<b>\$ 132.062.104</b>	
<b>18</b>	<b>CARPINTERIA EN ALUMINIO (VENTANAS, CORTASOLES Y FACHADA FLOTANTE)</b>																								
18.01	CORTASOLES EN ALUMINIO	M2	-	\$ 270.868	\$ 0	12,74	\$ 3.450.858	12,74	\$ 3.450.858												8,70	\$ 2.366.562	8,70	\$ 2.366.562	
18.02	VENTANAS DESLIZANTES	M2	-	\$ 263.484	\$ 0	68,53	\$ 18.056.559	68,53	\$ 18.056.559	13,71	\$ 3.612.366	55,17	\$ 14.536.412								0,00	\$ -	68,88	\$ 18.148.778	
18.03	FACHADA FLOTANTE	M2	-	\$ 282.554	\$ 0	498,06	\$ 130.767.645	498,06	\$ 130.767.645												445,47	\$ 116.959.930	35,63	\$ 9.354.799	
18.04	DOMO EN POLICARBONATO SOBRE VACIO	M2	-	\$ 220.000	\$ 0	17,00	\$ 3.740.000	17,00	\$ 3.740.000												9,19	\$ 2.022.240	9,19	\$ 2.022.240	
18.05	Puerta Ventana (Cielosa) en Aluminio para Acceso a Jardin	UN	-	\$ 1.756.805	\$ 0	-	\$ 0					1,00	\$ 1.756.805								1,00	\$ 1.756.805	1,00	\$ 1.756.805	
18.06	Teja Policarbonato entre muro pantalla ascensor y fachada fibrocemento	GB	-	\$ 450.000	\$ 0	-	\$ 0					1,00	\$ 450.000								1,00	\$ 450.000	1,00	\$ 450.000	
				<b>TOTAL CAPITULO 18</b>		<b>\$ 156.015.062</b>	<b>\$ 156.015.062</b>	<b>\$ 2.206.805</b>														<b>3,612.366</b>	<b>\$ 131.496.342</b>	<b>\$ 15.940.396</b>	<b>\$ 151.049.104</b>

<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>\$ 544.872.882</b>		<b>\$ 269.269.870</b>		<b>\$ 814.142.752</b>		<b>\$ 69.891.417</b>		<b>\$ 30.927.423</b>		<b>\$ 193.338.382</b>		<b>\$ 138.385.540</b>		<b>\$ 232.086.359</b>		<b>\$ 217.686.050</b>		<b>\$ 813.423.754</b>
ADMINISTRACION	10%	\$ 54.487.288		\$ 26.926.987		\$ 81.414.275		\$ 6.989.142		\$ 3.092.742		\$ 19.333.838		\$ 13.838.554		\$ 23.208.636		\$ 21.768.605		\$ 81.342.375
IMPREVISTOS	4%	\$ 21.794.915		\$ 10.770.795		\$ 32.565.710		\$ 2.795.657		\$ 1.237.097		\$ 7.733.535		\$ 5.535.422		\$ 9.283.454		\$ 8.707.442		\$ 32.536.950
UTILIDADES	4%	\$ 21.794.915		\$ 10.770.795		\$ 32.565.710		\$ 2.795.657		\$ 1.237.097		\$ 7.733.535		\$ 5.535.422		\$ 9.283.454		\$ 8.707.442		\$ 32.536.950
<b>TOTAL COSTO BASICO</b>		<b>\$ 642.950.000</b>		<b>\$ 317.738.447</b>		<b>\$ 960.688.447</b>		<b>\$ 82.471.872</b>		<b>\$ 36.494.359</b>		<b>\$ 228.139.291</b>		<b>\$ 163.294.937</b>		<b>\$ 273.861.904</b>		<b>\$ 256.869.539</b>		<b>\$ 959.840.030</b>
IVA SOBRE UTILIDAD	16%	\$ 3.487.186		\$ 1.723.327		\$ 5.210.514		\$ 447.305		\$ 197.936		\$ 1.237.366		\$ 885.667		\$ 1.485.353		\$ 1.393.191		\$ 5.205.912
<b>TOTAL FINAL</b>		<b>\$ 646.437.186</b>		<b>\$ 319.461.774</b>		<b>\$ 965.898.961</b>		<b>\$ 82.919.177</b>		<b>\$ 36.692.295</b>		<b>\$ 229.376.656</b>		<b>\$ 164.180.605</b>		<b>\$ 275.347.256</b>		<b>\$ 258.262.730</b>		<b>\$ 965.045.942</b>

## ANEXO 38. REGISTRO FOTOGRÁFICO

### DESMONTE Y DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS

















## DEMOLICIONES Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS









## EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN



## CONSTRUCCIÓN REFORZAMIENTO A NIVEL ZAPATAS













# FOSO ASCENSOR

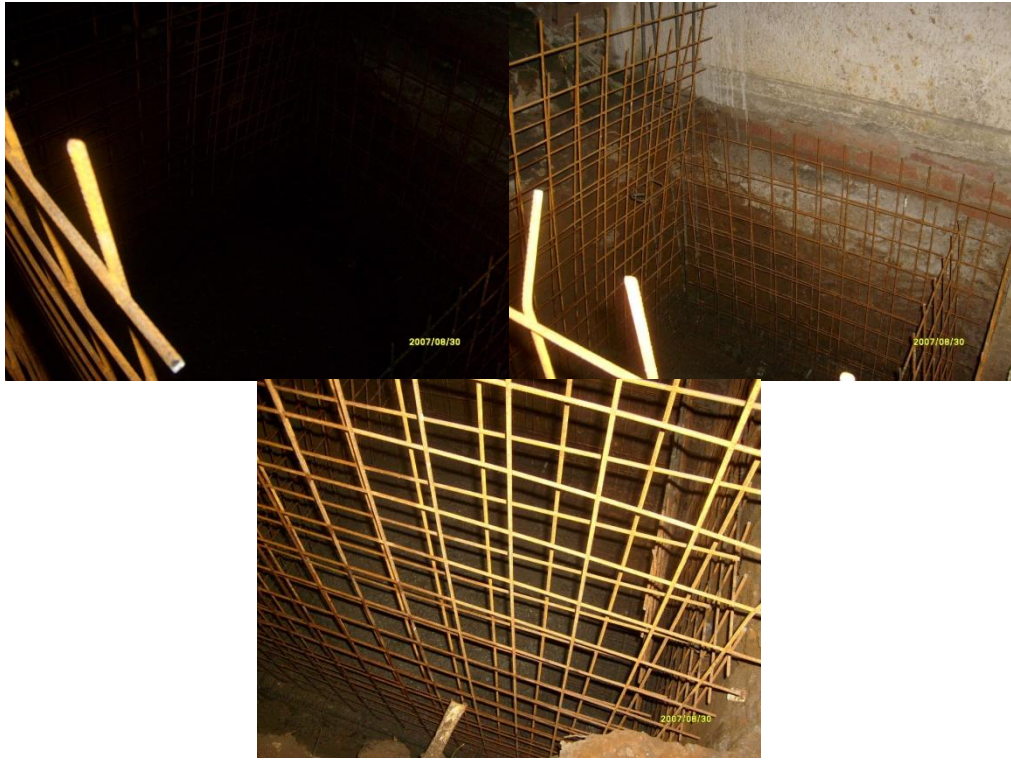










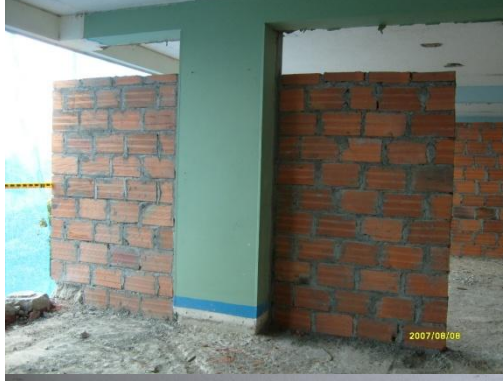


## MUROS EN MAMPOSTERÍA













## INSTALACIÓN VIGAS METÁLICAS











## FRISO Y PINTURA











# ENCHAPE





