



**SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO DEL NUEVO
EDIFICIO MARIO LASERNA DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS
ANDES.**

**PRESENTADO POR:
ING. ALEX SAMUEL WILHER BAUTISTA**

**PRESENTADO A:
ING. DIEGO ECHEVERRY CAMPOS**

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
MAGISTER EN INGENIERIA CIVIL
AREA DE CONSTRUCCION
SANTAFE DE BOGOTA**

2004



INDICE

1	Introducción	4
2	Objetivos	6
3	Alcance	7
4	Metodología	8
5	Marco Teórico	10
5.1	La gestión de Proyectos	10
5.2	Contexto del Proyecto	14
5.3	Estructuración de un proyecto	15
5.4	Factores que pueden afectar un proyecto	19
5.5	Fases y ciclo de vida de un proyecto	22
6	Antecedentes	23
6.1	Edificios como laboratorio de aprendizaje activo	24
6.2	Edificios Autosostenibles	26
7	Documentación del Caso	28
7.1	Información para reconocimiento del Edificio Mario Laserna	28
7.1.1	Localización del proyecto	28
7.1.2	Reseña histórica del sector	28
7.1.3	Misión de la universidad de los Andes	30
7.1.4	Objetivos del proyecto	31
7.1.5	Aspectos técnicos de bienestar y confort	33
7.1.5.1	Autosostenibilidad	34
7.1.5.2	Iluminación natural	34
7.1.5.3	Control de temperatura	35
7.1.5.4	Acústica	35
7.1.5.5	Iluminación	36
7.1.5.6	Seguridad contra incendio	36
7.1.5.7	Señalización	37
7.1.6	Biblioteca General Ramón de Subiría	37
7.1.6.1	Áreas de la biblioteca	38
7.1.6.2	Áreas operativas	38
7.1.7	Facultad de Ingeniería	39
7.1.7.1	Conceptos	39
7.1.7.2	Espacios para la enseñanza	40
7.1.7.3	Espacios para la formación en investigación	43
7.1.7.4	Espacios administrativos	45
7.1.8	Auditorio	46
7.1.9	Áreas de apoyo-Hall de exposiciones	46
7.1.10	Áreas técnicas	47
7.1.11	Servicios generales	48
7.1.12	Áreas administrativas	48
7.2	Cronología de licencias de construcción Edificio Mario Laserna	49
7.3	Gestión de la gerencia del edificio Mario Laserna en la etapa de diseño	53



7.4	Aspectos a modificar dentro del proyecto según algunos responsables	57
7.5	Investigación de alternativas de implementación para el edificio Mario Laserna	60
7.5.1	Informe estudio de factibilidad para el uso de aguas subterráneas en el edificio Mario Laserna	60
7.5.2	Prefactibilidad de un sistema de recolección y uso de aguas lluvias	63
7.5.3	Prefactibilidad de un humedal artificial como sistema de recolección y reutilización de aguas	66
7.5.4	Tratamiento de basuras	67
8	Conclusiones	69
9	Recomendaciones	71
10	Bibliografía	72
11	Anexos	73



1. INTRODUCCION

La Universidad de los Andes a lo largo de su vida, se ha caracterizado por ser una institución formadora de estudiantes con fuerte contenido teórico, complementadas por prácticas que arraiguen en estos análisis críticos de la teoría impartida y familiarización con las labores que conllevan el ejercicio de su profesión el día de mañana.

Consciente de su historia de su visión y de su misión, la Universidad se propone nuevamente colocar un pie en el futuro, esta vez con **la construcción del más moderno centro de enseñanza en el área de ingenierías de Latinoamérica**, donde los estudiantes cuenten con todas las herramientas para su aprendizaje, buscando que estos alcancen el más alto nivel de conocimientos mediante la vivencia de lo aprendido.

Este paso, obedece a la conjugación de dos nuevas tendencias revolucionarias: Building as learning tool (edificio como herramienta de aprendizaje), que invita a aprovechar toda la infraestructura propia de un edificio (redes de agua, redes eléctricas, redes de datos, ductos de ventilación, estructura, etc.) para ilustrar a los estudiantes en sus respectivas áreas, lo que pasa en la realidad mediante monitoreo con sensores idóneos para cada caso convirtiendo el mismo edificio donde estudian y reciben clases en un laboratorio.

Con el fin de aprovechar la inmensa capacidad técnica y analítica de los estudiantes y cuerpo docente, proponiendo la generación de desafíos que históricamente han sido llevados a buen fin por parte de la institución, la Universidad de los Andes se propone no solo hacer de este edificio un avanzado centro de aprendizaje interactivo con características urbanísticas excepcionales, también pretende crear paralelamente un conjunto de sistemas que permitan que la edificación tenga vida propia, acatando los principios actuales de austeridad en uso de fuentes de recursos naturales o derivados de estas.¹

Teniendo en cuenta que las empresas dedicadas al sector de la construcción dedican su máximo esfuerzo al desarrollo de proyectos de ingeniería, se deben usar los recursos limitados de una manera eficiente, y

- ¹ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



mantenerse flexible ante los cambios del entorno, la mejor manera de lograrlo es mediante **la gerencia de proyectos eficaz y disciplinada**.

Dentro de los proyectos se busca un adecuado conocimiento para lograr los objetivos propuestos, que permita minimizar los riesgos dentro de cada proyecto, por medio de la toma adecuada de decisiones en las diferentes etapas del mismo.

Tenemos que ver la importancia de un registro teórico de todas las etapas involucradas en los diferentes proyectos, para así poder llevar un sistema de aprendizaje continuo basados en registros de construcciones innovadoras, puesto que de esta forma diferentes medios conocerán y aprenderán del proceso de todas y cada una de las etapas del proyecto.

Realizando este trabajo de forma eficiente el registro se convertirá en una herramienta de trabajo, para mostrar de forma clara los aciertos y desaciertos realizados durante las etapas del proyecto, para que así nuevas compañías cuando realicen proyectos similares no cometan los mismos errores y así puedan maximizar el beneficio de aprendizaje reflejado en costo y tiempo manteniendo la misma calidad.



2. OBJETIVOS.

Objetivo General.

Analizar las distintas etapas del proyecto del nuevo edificio de Ingeniería Mario Laserna, de la Universidad de los Andes, junto con la realización de un seguimiento, permitiendo crear un registro de alternativas y datos reunidos en un manual para gerenciar un proyecto que permitirá cumplir con los objetivos de la organización usando un proceso estructurado y controlado, esencialmente, que comprende una serie de técnicas, herramientas y metodologías que permiten al gerente y a su equipo llevar a cabo un proyecto.

Objetivos Específicos.

- Definir el rol del gerente de proyectos como de gran responsabilidad, siendo el encargado de dirigir y supervisar el proyecto de principio a fin.
- Especificar las funciones del gerente dentro de un proyecto, teniendo en cuenta que para el éxito de cualquier proyecto es fundamental el apoyo irrestricto de uno o más gerentes de alto calibre. Esto hará mucho mas fluido todo el proceso, incluyendo la obtención de recursos, lograr la colaboración de toda la empresa y la resolución de conflictos entre departamentos.
- Buscar alternativas y sacar estudios de prefactibilidad que demuestren que el edificio es autosostenible, mediante el ahorro de energía y agua.



3. ALCANCE

El alcance del presente trabajo consiste básicamente en reunir en un manual un gran número de técnicas y estrategias para planificar, controlar y dirigir proyectos tomando como base el proyecto del nuevo edificio de ingeniería Mario Laserna de la Universidad de los Andes, con el fin último de limitar los riesgos y el elemento de incertidumbre en proyectos de esta envergadura.

Un manual elaborado fundamentado en la etapa de plantación, estudios preliminares y diseños del proyecto Edificio Mario Laserna, que cuenta con un registro teórico que dará a conocer los procesos y decisiones tomadas a través del desarrollo del proyecto, que permitirá tener una herramienta para futuras decisiones en proyectos similares.



4. METODOLOGIA

La metodología utilizada para la realización de este trabajo es el registro teórico de lecciones aprendidas en la administración o gerencia del proyecto del nuevo edificio de ingeniería Mario Laserna de la Universidad de los Andes durante las etapas de planeación, estudios preliminares y diseños del proyecto, además de las entrevistas con personas que conocen del tema y aquellas que trabajan dentro del proyecto, material que enriqueció de forma sustancial la investigación sin olvidar que para fortalecer el trabajo también se realizaron consultas bibliográficas tales como: el marco teórico que es un análisis de los aspectos a tener en cuenta para gerenciar un proyecto, en el cual investigué y realicé una síntesis de lo que para mí es importante tener en cuenta a la hora de empezar a crear un proyecto.

Al trabajar las materias Propuestas de tesis y Tesis 1 se empezó analizando los términos de referencia requeridos por la Universidad de los Andes para la etapa de diseño del Edificio Mario Laserna, siendo la principal necesidad que el edificio sea autosostenible y enfocamos nuestra búsqueda en nuevas tecnologías que ayuden a reducir los costos en cuanto a agua y energía. Se pensó que con la búsqueda de mecanismos podíamos generar valor agregado al nuevo proyecto y disminuir costos con el uso de nuevas tecnologías. Se realizaron búsquedas de nuevas tecnologías para ser implementadas dentro del edificio, aplicando un proceso de ingeniería de valor y se seleccionaron 4 opciones a las cuales se les elaboró la prefactibilidad para verificar el beneficio-costos a nivel de ahorro:

- a. Estudio de prefactibilidad de aguas subterráneas.
- b. Estudio de prefactibilidad de un sistema de recolección y uso de aguas lluvias (rainwater harvesting system).
- c. Estudio de prefactibilidad de un humedal artificial como sistema de recolección y reutilización de aguas.
- d. Estudio de prefactibilidad para mejorar el sistema de recolección de basuras.

Al presentar los diferentes estudios de prefactibilidad el único que respondía a las expectativas de los involucrados dentro del proyecto fue el de aguas subterráneas.



Se realizó el seguimiento del desarrollo del proyecto documentando el caso, la cronología de las licencias, la gestión de la gerencia del Edificio Mario Laserna realizada por el Arquitecto Camilo Cruz y aspectos a modificar dentro del proyecto según encuesta realizada al arquitecto Javier Vera, diseñador del edificio.

Una vez reunida toda la información anteriormente descrita se elaboró el documento final con las lecciones aprendidas dentro de este proyecto.



5. MARCO TEORICO

En este capitulo se presenta un resumen practico de las diferentes etapas que se deben tener en cuenta a la hora de realizar una buena Gestión de Proyectos desde una perspectiva más amplia y actual.

Un proyecto es una actividad humana (o actividades), dirigida a alcanzar un objetivo preciso según un calendario establecido. Siempre, para cualquier proyecto se dispone de recursos especificos, y casi siempre limitados. Entre estos encontramos los recursos humanos: las habilidades y conocimientos reunidos en un equipo de trabajo.

Los proyectos han formado parte importante del desarrollo humano: la construcción de las pirámides de Egipto, la Construcción de la Muralla China, la construcción de diferentes represas hidroeléctricas, la construcción en general, etc.

Así, un proyecto es un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto o servicio único mediante una elaboración progresiva.

Un proyecto es único e irrepitable, tiene un principio y un fin lo que significa que es temporal, es complejo puesto que es multidisciplinario, maneja niveles de incertidumbre que afecta los parámetros de costo tiempo y riesgo, un proyecto también tiene un entorno el cual afecta el mismo, pero lo que no permite tener un control sobre el mismo.

5.1 La gestión de proyectos

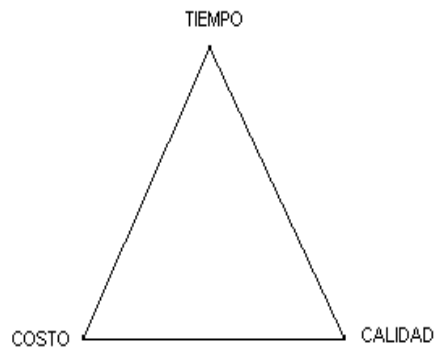
La Gestión de la gerencia de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para atender los requerimientos del mismo. Es lograr los objetivos a través del uso de procesos tales como: inicio, planificación, ejecución, control y cierre.

Dado que cada proyecto es único e irrepitable, tiene cierto grado de incertidumbre y también tiene riesgo, la gestión de gerencia es entonces una técnica que nos ayuda a dirigir de una manera eficaz cualquier tipo de proyecto



con el único objetivo de lograr limitar la incertidumbre, logrando cumplir con los objetivos de costo, tiempo y calidad.

La gestión dentro de la gerencia de un proyecto busca la integración y equilibrio entre estas tres variables:



Para cada una de estas variables el gerente de proyectos debe gestionar actividades que lo ayuden a planear, controlar y dirigir cada una de estas variables, a donde quiere llegar.

Los instrumentos básicos para lograrlo son:



Debemos tener en cuenta que las 3 variables son dependientes puesto que cualquier modificación en una de ellas tendrá implicaciones inmediatas en las otras dos variables, lo que hace que la gestión del gerente de proyectos deba ser integrada y siempre en la búsqueda del mejor equilibrio de las tres variables para lograr y sacar adelante los objetivos del proyecto.



En estos tiempos de cambio, inestabilidad e incertidumbre, ninguna empresa de ingeniería civil u otra dedicada a la construcción puede permitirse no rentabilizar al máximo sus recursos, especialmente los humanos.

Hay que tener en cuenta también la importancia de los procesos de Gerencia de Recursos Humanos para lograr el éxito de los proyectos.

Cuando se toca el tema de Gerencia de Proyectos siempre se piensa en una serie de procesos relacionados con el manejo del tiempo, costo y calidad, olvidando un poco que dentro de todos estos parámetros existe el factor humano que es el que siempre ayuda a cumplir con los objetivos del proyecto.

No debemos olvidar que las personas son siempre las que ejecutan los proyectos: personas con habilidades variadas, necesidades económicas, problemas personales, problemas "ideológicos" dentro de las organizaciones, etc.

Reconociendo que el tema humano es importante para asegurar el éxito de los proyectos, el PM ha incluido tres procesos principales en su estándar PMBOK (A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Versión 2000): Ver anexo

- Planificación de Recursos Humanos
- Obtención de personal
- Desarrollo del equipo

Según el PMI, lo primero que hay que hacer es tener una buena Planificación de los Recursos Humanos, que en realidad consiste en tener definido de antemano al equipo que realizará o trabajará dentro del proyecto, definiendo las diferentes tareas de cada uno de los participantes para que puedan realizar así, cada uno sus funciones, así como los niveles de reporte y responsabilidades en dichas funciones. No hay que olvidar que este proceso es muy importante puesto que de esto dependerá que cada participante dentro del proyecto pueda colaborar para con el gerente del proyecto a minimizar y lograr los objetivos del mismo.

La segunda actividad a realizar es la búsqueda del personal idóneo para las diferentes actividades involucradas dentro de un proyecto, estas se ejecutan durante la planificación del mismo y consiste en ubicar dentro de la compañía o dentro de otras compañías al personal capacitado para cumplir con las necesidades que exige el proyecto.

Como sabemos ninguna compañía o ninguna empresa cuenta con los recursos que quisiera tener para realizar un proyecto, lo cual quiere decir que siempre se tienen recursos limitados para cada proyecto.



Por lo cual el Gerente de Proyecto debe saber con anterioridad que personal es el que necesita, para poder negociar con anterioridad la llegada de este al proyecto en el momento oportuno.

En el caso dado de que se confirme un personal para realizar cierta labor y mas tarde a la hora de que se necesita ese personal no se pueda contar con él por cualquier circunstancia, el Gerente de Proyecto debe tener definido quien podrá reemplazarlo para mitigar dicho impacto.

La tercera actividad para la gerencia de los recursos humanos es la de "Desarrollo del Equipo". Este es tal vez el más importante puesto que integra los dos anteriores y es durante la ejecución del proyecto.

Sabiendo que cada proyecto único y temporal, debemos tener en cuenta que los equipos deben formarse para cada proyecto. Esto crea una serie de dificultades para que los miembros del equipo realmente actúen como un equipo.

Según el PM para maximizar el trabajo en equipo se realizan al inicio del proyecto actividades denominadas "Teambuilding", donde se definen y transmiten los objetivos del proyecto, se definen las formas de trabajo y las reglas de juego, y se discuten posibles diferencias entre los integrantes del equipo para limar asperezas.

El Gerente de proyectos también deberá preocuparse de motivar constantemente a su gente. La motivación debe ser un proceso ordenado y planificado. Se debe definir de antemano las necesidades de motivación de los miembros del equipo (no a todos nos motivan los mismos estímulos). A algunas personas se les puede recompensar económicamente, a otras será necesario recompensarlas con material de estudio, reconocimiento público, etc.

A medida que avanzamos podemos ver que la Gestión de la Gerencia de proyectos busca mejorar y perfeccionar habilidades en los profesionales para que estos puedan desarrollar y ejecutar proyectos complejos e interdisciplinarios, cumpliendo con las variables involucradas dentro de un proyecto como los son el tiempo, costo y la calidad.

Dentro de todo lo que hemos hablado hasta ahora no hemos definido las cualidades que debe tener o debe adquirir un Gerente de proyectos a lo largo del ejercicio de su carrera profesional las cuales serán enumeradas a continuación:

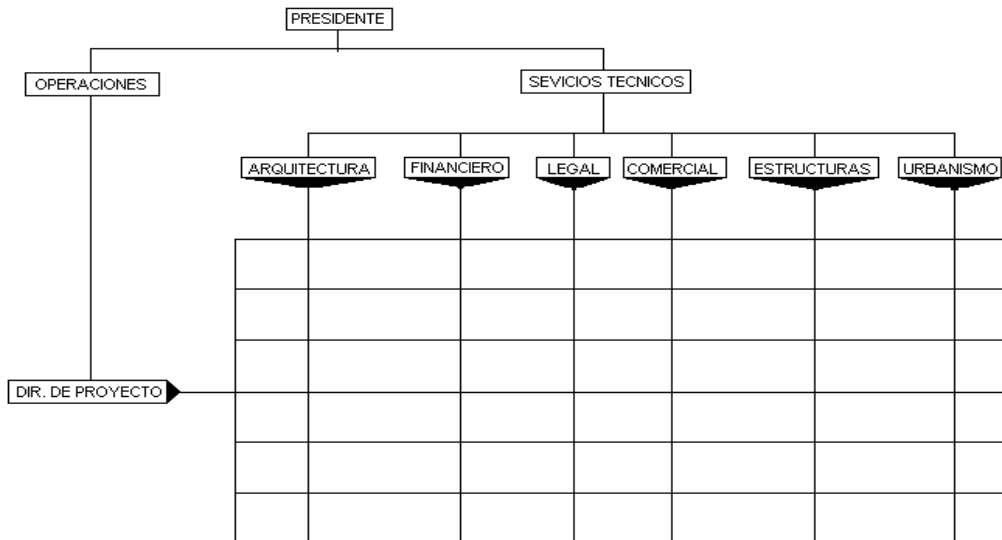
1. Liderazgo: Espíritu de líder, capacidad para manejar grupos de trabajo interdisciplinarios para así poder lograr el objetivo del proyecto.
2. Delegación efectiva: Identificar a las personas para delegar las diferentes tareas para luego pedir resultados.



3. Compromiso con su equipo
4. Autoridad: Capacidad de poder impartir instrucciones y tener credibilidad.
5. Adaptabilidad: Capacidad de acomodarse a cualquier sitio o situación.
6. Capacidad de negociación
7. Capacidad de comunicación
8. Capacidad de síntesis: Motivar y resolver conflictos.
9. Conocimientos de áreas funcionales: Conocimientos técnicos, administrativos y de organización, económicos, financieros y legales, marketing y ventas, idiomas en especial ingles.
10. Capacidad de planeación y control
11. Capacidad de asumir riesgos racionalmente: Sensibilidad para detectar e identificar problemas

5.2 Contexto del proyecto.

Sabemos que dentro de un proyecto el gerente nunca puede contar, con todo el personal de forma permanente, sino que se le asigna un equipo interdisciplinario de proyecto para que le ayude a sacar adelante cada parte en la cual se subdivide el proyecto. Esto significa que es una estructura matricial



Dado que en la mayoría de proyectos tienen este tipo de estructura, que se da puesto que muchas de las empresas tienen un enfoque específico por lo cual



subcontratan para que otras organizaciones se encarguen de tareas específicas, cada vez que un equipo termina su parte específica dentro del proyecto, el equipo se disgrega y puede que nunca vuelvan a trabajar juntos otra vez.

5.3 Estructuración de un proyecto.

De acuerdo a todo lo mencionado anteriormente dentro de los proyectos se manejan ciertos recursos y se les debe dar un buen manejo para poder conseguir los resultados que se necesitan para el proyecto. Esto requiere que realicemos una buena estructuración del proyecto en la cual se muestre en forma detallada cada una de las actividades que se involucren en cada etapa del proyecto, son las especificaciones de como se deben realizar y desarrollar las actividades con los recursos y esfuerzos necesarios para cada actividad.

El proyecto empieza con la identificación de una necesidad o un problema para el cual se presentan diferentes soluciones de la cual nace el proyecto representando beneficios para los que se va a realizar el proyecto.

Para poder estructurar un proyecto se necesita la valoración de las distintas ideas para dar solución a las diferentes necesidades planteadas, definir los posibles beneficios y consecuencias por la misma. Al seguir con nuestra valoración podemos llegar a la visualización de los posibles objetivos que se quieren al realizar el proyecto, para posteriormente definir los indicadores que posteriormente nos ayudaran a examinar si se cumplieron o no los diferentes objetivos planteados para el proyecto.

De acuerdo a esto se debe tener en cuenta que para poder lograr los diferentes objetivos planteados para el proyecto se deben tener muy claras las diferentes actividades de forma específica, por lo cual después de tenerlas claras se deben buscar a las personas más idóneas para involucrarlas posteriormente dentro del proyecto de acuerdo a las necesidades y la fase en la que baya el proyecto.

Antes de empezar a realizar el proyecto, la estructuración nos ayuda a identificar a las diferentes personas o grupos de personas que se verán beneficiadas o afectadas con la materialización de lo que anteriormente era considerada una idea, nos ayuda a realizar una proyección de la duración del proyecto, y empezar a realizar marketing para difundir el proyecto. Por esta razón la formulación y estructuración de un proyecto requiere de una visión integral y diferentes puntos de vista para identificar los aspectos anteriormente mencionados.

El registro de la información obtenida y el análisis realizado del registro



histórico y de la información del proyecto son fundamentales para profundizar posteriormente en el detalle del proyecto y de esta manera definir los objetivos, ver las posibilidades y la forma en que la estructura del proyecto nos ayudara a mitigar posibles problemas y cubrirá los aspectos identificados y documentados que determinan la implantación de la idea propuesta.

Para poder realizar todas estas actividades debemos definir las funciones que debe tener el gerente de proyectos en las diferentes etapas del proyecto, como en la etapa de factibilidad, diseño, construcción, mantenimiento y vida útil del proyecto. De acuerdo a una serie de investigaciones se llega a una homogeneidad de las funciones o deberes que debe tener un gerente de proyecto son:

- a. Supervisión técnica: Esto es acerca del conocimiento del gerente en un campo específico, y que sea muy competente desde el punto de vista de conocimientos generales en las otras áreas técnicas. Debe ser capaz de responder preguntas por parte de los involucrados en el proyecto sin consultar antes al equipo del proyecto especificado en esa área. Esto demuestra la competencia por parte del gerente de proyectos y brinda confianza a los dueños y personas relacionadas e involucradas con el proyecto. Este será un factor muy importante a la hora de tener credibilidad ante el equipo de trabajo.
- b. Planificación: Dentro de las funciones que debe tener el gerente esta es una parte importante de la gestión para disgregar las necesidades generales del proyecto en tareas que puedan ser manipular y conducir de forma efectiva. Una buena planificación ayuda de forma clara a la reducción y mitigación de posibles riesgos que puedan aparecer durante el proyecto, haciéndolas más fáciles de manejarlas si estas llegan a aparecer. Todas las actividades involucradas en un proyecto deben ser bien planeadas, pero al comienzo del proyecto se debe tener mucho cuidado con establecer bien las necesidades y prioridades del proyecto, para así poder definir de forma correcta los diferentes objetivos y si a medida que avanzamos cambian estos objetivos el gerente pueda comunicar de manera clara y concisa los cambios para posteriormente poder cumplirlos a cabalidad.
- c. Organización: Es muy importante que el gerente como se menciono anteriormente, este presente y sea parte activa en la selección del equipo de trabajo que participara en cada etapa del proyecto. Por lo cual deberá responder por los resultados por cada uno de los miembros que participa en el proyecto.
- d. Dirección: Después de realizar toda la parte de gestión en cuanto a planificación para luego realizar una buena organización el director de proyectos debe dedicar toda su concentración a dirigir a todo el equipo de trabajo que participa en el proyecto, dirigiendo



y dando los respectivos reportes a las personas interesados en el mismo.

Para realizar estos reportes el gerente debe tener una buena comunicación. Cuando decimos que el gerente del proyecto debe tener habilidades de comunicación, nos referimos a comunicación en dos dimensiones: la primera comprende a la comunicación oral y la segunda la escrita. Estas combinaciones nos definen aproximadamente qué tiene que hacer el gerente de proyecto en materia de comunicación.

1. Comunicación escrita: Un gerente de proyecto debe tener la capacidad de redactar cualquier tipo de documento en forma clara y comprensible. Aparte de esto debe estar en disposición de revisar y dar posibles recomendaciones a su equipo para la redacción de documentos relacionados con la empresa. Cuando hablamos de “documentos”, nos referimos a documentos electrónicos para entregar a cualquier persona relacionada con el proyecto, dentro de las cuales el gerente debe entregar reportes claros y concisos, utilizando adecuadamente reglas de ortografía.

Por otro lado también debe saber utilizar las últimas tecnologías para la comunicación escrita, sobre todo si el equipo del proyecto está disperso en diferentes edificios, ciudades o países. Mensajes de e-mail, mensajería instantánea y otros medios tecnológicos: esta es la comunicación informal en un proyecto.

2. Comunicación oral: Un gerente de proyecto debe tener la capacidad de presentar un tema de forma oral ante un grupo de personas involucradas en el proyecto – exponer los avances y problemas del proyecto a los interesados en el mismo, presentar puntos clave ante la audiencia, exponer temas claves a su equipo con el fin de involucrarlos y conseguir posibles soluciones a los problemas planteados. También debe tener la disponibilidad de coordinar reuniones efectivas con su equipo en los pasillos aparte de las posibles reuniones formales, recolectar información a medida que recorre las diferentes instalaciones del proyecto.

- e. Control: Dentro de las funciones de un gerente de proyectos la de control es una de las más importantes puesto que es la que nos ayuda a controlar como su nombre lo dice todas las variables que intervienen dentro de un proyecto como lo son, las de costo,



tiempo y calidad para poder conseguir la satisfacción del cliente, para lograr esto se necesita realizar un presupuesto, llevar un programa y calendario y revisar por medio de supervisiones técnicas la calidad que se va presentando en el proyecto, también se debe realizar reuniones periódicas para evaluar el seguimiento del proyecto, para luego realizar informes de progreso o retraso y establecer objetivos a corto y largo plazo dependiendo de los avances o retrasos.

- f. Gestión financiera: El director de proyectos debe tener una participación activa dentro de la gestión financiera, puesto que es la persona que mas conoce acerca del proyecto y debe estar en la capacidad de manejar todo lo relacionado con costos, por ejemplo de que las facturas se preparen rápidamente y sean precisas, por otro lado que las cuentas sean claras y se paguen puntuales, esto quiere decir que tenga bien documentado los egresos e ingresos del proyecto si este lo permite.
- g. Marketing: Si el proyecto lo permite esta estrategia ayuda a la empresa a recibir ingresos y al proyecto a venderlo. La función es de vender mas servicios al los clientes potenciales del proyecto y si lo hace de manera efectiva los tornara clientes. Por otra parte esta función también debe ser enfocada a la búsqueda de nuevos inversionistas para realizar nuevos proyectos, convenciendo a los posibles clientes de que el proyecto que quiere vender suplirá todas las necesidades para el cliente.

Después de haber hablado de las habilidades y las funciones que debe tener y hacer ingerente de proyectos hablaremos de las responsabilidades que tiene el gerente dentro de cualquier tipo de proyecto.

Como primera responsabilidad el gerente debe ser capaz de cumplir con los objetivos que se definieron en el proyecto. Lo que se necesita es tener un gerente que nunca ponga problemas sino soluciones, que no de excusas sino de buenos resultados. Que los problemas los vea de forma diferente, que sean retos, y siempre busque la manera de sacar los problemas adelante, que sea receptivo y pueda ver las dificultades antes de que estas ocurran y si no que siempre se rodee de los mejores en cada campo para dar soluciones efectivas a las posibles dificultades. Esto demuestra una capacidad de manejar cualquier tipo de situación por lo cual puede conseguir el respeto de todas las personas involucradas dentro del proyecto, y la certeza de que puede sacar adelante los objetivos del proyecto y por ende el proyecto.

Como el gerente tiene conocimientos específicos y generales, debe dejar que los diferentes miembros del equipo de trabajo tomen decisiones a su propio juicio pero el gerente debe tomar el mando a la hora que considere que alguno de sus colaboradores esta obrando con mal juicio, y buscar personas capacitadas que le ayuden a tomar una decisión.



Debe tener la capacidad de manejar con diplomacia las relaciones con los diferentes clientes para darles un concepto claro y preciso de ideas que no crea conveniente para el proyecto.

Por otro lado debe ser capaz de dentro de la programación de obra tener en cuenta posibles problemas o imprevistos para así poder cumplir con la fecha de entrega del proyecto.

Una cosa que siempre hay que tener en cuenta es la responsabilidad del gerente de proyectos, puesto que es responsable de todas las cosas que puedan ocurrir con el proyecto.

Por esto debemos saber que factores pueden afectar el proyecto.

5.4 Factores que pueden afectar un proyecto

Todo depende de que tipo de proyecto estemos queriendo realizar, puesto que el mercado puede estar saturado del mismo tipo de proyectos, siendo necesario realizar un estudio del nicho del mercado, de lo que la gente quiere, esto depende del sector, del cliente, y de las necesidades de mercado. Los cambios en las necesidades de los clientes y el comportamiento del mercado generará cambios al interior del proyecto.

Otra cosa que puede afectar los proyectos es que el equipo de trabajo este acostumbrado a realizar solo cierto tipo de trabajo y no estén dispuestos a realizar cosas nuevas, también que crean que las cosas solo se pueden realizar de una manera, esto impediría la realización de proyectos innovadores, esto demostraría una cultura única por parte de un equipo de proyectos.

Esto demuestra una resistencia al cambio dado por la inseguridad de explorar nuevas ideas ya que están acostumbrados a un método.

Otro factor que puede afectar un proyecto son las posibles diferencias que puedan existir entre los involucrados dentro de un proyecto lo cual hace que el proyecto se retrase, por lo cual si no se tiene definido una forma de dar solución a los posibles conflictos que se puedan presentar dentro del proyecto esto retrasaría la evolución del mismo. Por lo cual se tiene que tener definido la forma de resolver posibles conflictos, y sabiendo que hay que enfocarse en el problema y no en los involucrados.

Para poder satisfacer a los clientes algunos gerentes de proyectos suelen cambiar de enfoque o los objetivos del proyecto por lo cual en algunos proyectos la reacción al cambio del mercado o del entorno del proyecto, afectan negativamente el mismo, por lo cual hace que todos los que invirtieron en el proyecto se verán afectados financieramente.



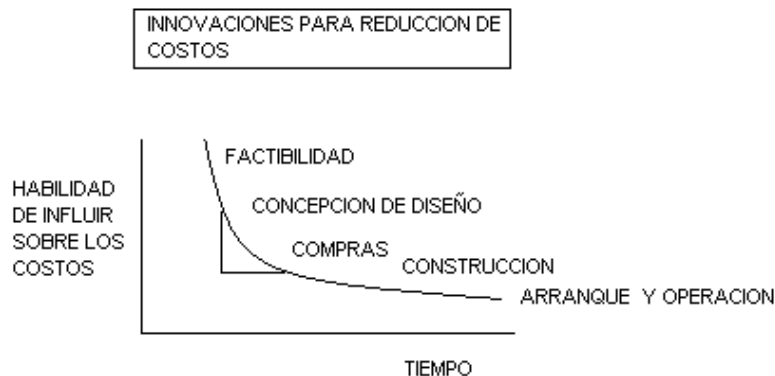
Dado que todos los proyectos son realizados por personas, se debe tener en cuenta que esta influenciado por aspectos que están sujetos a la naturaleza de los individuos que forman parte del proyecto. Estos factores dependerán del estado de ánimo y del compromiso de sus miembros, por lo cual hay que tener actividades y reuniones que integren al equipo para que todo sea superado de forma inmediata, puesto que el grado de compromiso con el proyecto se convierte en un motivo para poder superar cualquier tipo de inconvenientes.

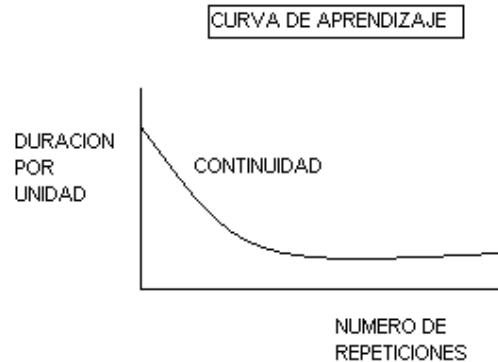
Por otro lado la situación actual que vive el país hace que en algunos casos la realización del proyecto involucra a más de una compañía o empresa, dado que necesitan hacer uniones temporales para poder sacar adelante un proyecto, por estas situaciones puede que en cualquier fase del proyecto se desvíen los objetivos del mismo, para lograr el beneficio de una de las compañías, por lo cual se debe definir de forma clara las condiciones de fusión y como se repartirán las ganancias desde el principio.

La utilización de tecnologías que ayudaran a la planeacion y control de proyectos pueden ser un problema en algunos casos, si las personas que utilizaran dadas ayudas no saben utilizar adecuadamente la herramientas que tienen disponibles, por lo cual llevaran a resultados erróneos al utilizar dichas ayudas.

Un buen conocimiento, sumado a la curva de aprendizaje necesaria para obtener un dominio sobre los beneficios y limitaciones reales de las nuevas tecnologías, y del personal humano vinculado a un proyecto, son muchas veces factores que pueden tomar tiempo del proyecto y aumentar un poco los costos del mismo.

A continuación mostraremos dos graficas una de innovaciones para reducción de costos y la otra la curva de aprendizaje.





Es importante dejar claro que hay que darle un buen manejo a la curva de aprendizaje para ver cuando se ha llegado a un nivel de aprendizaje estable y se ha podido minimizar tiempos dentro de diferentes actividades dentro del proyecto ya sea por tecnologías o por recursos humanos, hay que tener presente que se deben conocer si todas las cosas previstas pueden realizarse en menor tiempo o si deben buscar caminos adicionales que permitan evitar las dificultades encontradas en a través del proyecto.

Aparte de las distintas Áreas de conocimiento en gerencia de proyectos habladas anteriormente, hay que tener en cuenta otras que también son áreas que requieren un conocimiento específico y una forma adecuada de gerenciarse dentro del proyecto. Como por ejemplo la calidad que siempre dependerá de la cantidad de tiempo y el capital que se tenga para el proyecto, la integración perfecta por parte del gerente de proyecto llevara a que estos recursos den como resultados excelentes productos o servicios con niveles de calidad esperados por el cliente o por los usuarios finales. La calidad es entonces otra área a administrar en el desarrollo del proyecto.

Anteriormente se hablo de que el gerente de proyectos debe proveer insumos al proyecto al inicio y durante su ejecución. La forma de garantizar que estos recursos se vinculan en el momento adecuado y con las características requeridas, son áreas que requieren la atención de la gerencia del proyecto para su correcta administración y evitar así, sobre costos o pérdidas de tiempo por la falta de un recurso oportunamente.

Como en la mayoría de las cosas que pasan en los proyectos existe la probabilidad de que las cosas no salgan como nosotros queremos que salgan. En otras palabras, a medida que realizamos el proyecto pueden aparecer imprevistos que amenacen con la paralización del mismo. Para que esto no ocurra el gerente de proyectos debe efectuar una buena administración del riesgo teniendo muy claro los posibles factores que puedan causar



inconvenientes al proyecto y tomar medidas que mitiguen este tipo de riesgo, para así alcanzar los objetivos deseados, en el tiempo justo, dentro de los límites de costo y manteniendo una excelente calidad.

5.5 Fases y ciclo de vida de un proyecto

Dentro de las fases de un proyecto tenemos la factibilidad que es la fase donde identificamos una necesidad, también realizamos una viabilidad financiera donde observamos si el proyecto tiene condiciones de venderse y posibles ingresos versus egresos, revisamos la viabilidad económica que es la TIR, la viabilidad técnica en la cual se mira si es posible realizar el proyecto, y por último la viabilidad legal.

Luego seguimos con la etapa de diseño que es donde se le da solución al problema o necesidad en el papel.

Luego después de aprobar la solución en papel, podemos empezar a darle vida al proyecto de forma real que es construyéndolo, y cuando al finalizar el mismo se tiene que realizar la puesta en marcha del proyecto y tener en cuenta la vida útil del mismo que es el tiempo que durara el proyecto cumpliendo la función para la cual fue elaborado.

Cada parte del desarrollo del proyecto involucra la generación de entregas claves, que determinan claramente el avance por el cual va el proyecto. Los puntos en los que culmina cada equipo técnico de trabajo se determinan como una fase y la iniciación de otra. Generalmente antes de la iniciación de una nueva fase, se realiza una evaluación de si esta cumple los objetivos y una evaluación de calidad de lo que se acaba de entregar, evaluando los tiempos, el costo que esta relacionado con esta fase, documentando los aciertos y desaciertos que se dieron durante esta fase. Esto se realiza actividad por actividad hasta llegar a la culminación del proyecto y por ende la entrega del mismo cumpliendo con todos los requerimientos exigidos por el cliente.

Estas son algunas de las cosas que hay que tener en cuenta para gerenciar un proyecto, pero no hay que olvidar que solo es una ayuda, por lo cual hay que consultar otras fuentes y integrar nuevas actividades que ayuden a entender, planificar y controlar los objetivos de un proyecto.



6. ANTECEDENTES

Como sabemos el registro histórico es una estrategia o una herramienta adecuada para tener en cuenta los errores y aciertos que se realizaron en proyectos anteriores que puedan tener ciertas semejanzas con el proyecto que se quiera realizar, como este proyecto es el primero de esta envergadura en Colombia debemos realizar un documento donde podamos registrar el avance del proyecto hasta 30 de noviembre del 2004.

Como es bien sabido La Universidad de los Andes forma parte de un grupo de pioneras a nivel mundial que se han comprometido a construir infraestructura que supla la necesidad de involucrar la experimentación dentro de sus actividades curriculares. Este compromiso no es algo del todo nuevo, por el contrario se ha constituido en una constante dentro de los lineamientos de la Institución, que en primer termino contó con el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CITEC), alcanzando excelentes resultados , ya que éste se constituyo en un hito siendo el único laboratorio tecnológico en el país - cuya propietaria es una Universidad -, donde se logra combinar dentro de sus actividades la enseñanza con la elaboración de estudios dentro de los más altos estándares en todos los aspectos relacionados con los programas ofrecidos por su facultad de ingeniería. Ahora con toda la experiencia acumulada tras arduos años con invaluable resultados, se ha decidido evolucionar, no solo volviendo los laboratorios aun más accesibles a los estudiantes, sino involucrándolos en sus actividades diarias de instrucción.

En la actualidad muy pocas universidades cuentan con centros de aprendizaje como los que la Universidad propone construir, dentro de este selecto grupo se encuentran: Universidad de Colorado en Boulder, Massachusetts Institute of Technology, Universidad de Queens (en construcción) y Universidad de Manchester. Con el fin de obtener mayor conocimiento sobre la experiencia acumulada por estos pares internacionales, un grupo de profesores de la facultad de ingeniería se desplazaron hasta sus instalaciones, comparando su experiencia con lo que se deseaba lograr por parte de la Universidad. De aquellas visitas surgieron muchas de las ideas, que se planean ejecutar en este proyecto.²

- ² Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



6.1 Edificios como un laboratorio de aprendizaje activo.³

De acuerdo con lo anteriormente comentado, existe la tendencia “Building as a Learning Tool”, con la que se busca que el estudiantado pueda vivenciar lo aprendido en las aulas directamente en el edificio donde éstas están ubicadas.

El hecho de aprovechar el espacio de convivencia de los estudiantes, para mostrarles el funcionamiento de los sistemas inherente a este, permite que estos se entusiasmen por el estudio de dicho fenómeno y su modelación. Lo anterior aunado a que en una edificación se reúnen temas que competen a distintas ramas de la ingeniería, permite satisfacer cada uno de los programas ofrecidos y eventualmente por la realización de estudios y laboratorios bajo enfoques multidisciplinarios. Algunos de los ejemplos se resumen en el siguiente cuadro, de acuerdo con la actividad / infraestructura, materia y programa:

Actividad / Infraestructura	Materia	Programa
Flujo de agua en redes, estudio de presiones y pérdidas de cabeza	Mecánica de Fluidos, Mecánica de Tuberías	Ingeniería Mecánica / Ingeniería Civil
Calidad de Agua, Tratamiento de Aguas Negras	Sanitaria, Tratamiento de Aguas Residuales	Ingeniería Ambiental
Estructura del Edificio, Análisis de Derivas, Análisis de Esfuerzos y Deformaciones	Mecánica de Sólidos, Mecánica de Materiales, Materiales, Estructuras y Hormigón	Ingeniería Mecánica / Ingeniería Civil
Análisis de la Cimentación, Asentamientos	Mecánica de Suelos y Cimentaciones	Ingeniería Civil
Redes de Datos y Telefonía	Transmisión de Datos y Redes	Ingeniería de Sistemas / Ingeniería Eléctrica / Ingeniería Electrónica
Ventilación	Termodinámica, Mecánica de Fluidos	Ingeniería Mecánica / Ingeniería Civil
Instalaciones Eléctricas	Transmisión de Energía y Redes	Ingeniería Eléctrica
Insonorización y Acústica	-----	Arquitectura / Ingeniería Civil
Iluminación	-----	Arquitectura / Ingeniería Civil

Tabla 1. Actividades/Infraestructura del proyecto de interés para cada programa

Esta practica esta siendo utilizada con mucho éxito por la Universidad de Colorado en Boulder, donde no solo se utiliza con los estudiantes de sus programas de ingeniería, sino que también se emplea con estudiantes de

- ³ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



últimos años de colegio logrando que estos se vean atraídos por seguir carreras relacionadas con los temas tratados.(U. Colorado, 2002).

Un ejemplo de esto, es la siguiente foto donde se muestra un grupo de niñas sosteniéndose de una cercha debidamente monitoreada, de tal manera que se vea la relación entre esfuerzos y deformaciones, de acuerdo con la posición y magnitud de la carga.



Ilustración 1. Niñas jugando con una cercha que hace parte de la estructura del ILC de la Universidad de Colorado(U. Colorado, 2003)

Adicionalmente, fuera de contar con un edificio que en si se constituye como un laboratorio, se promueve la exposición de módulos de educación disponibles en los espacios abiertos del edificio y en los laboratorios, que faciliten desde un punto de vista práctico el entendimiento de conceptos básicos.

En las siguientes fotos se ven ejemplos de estructuras a escalas hechas en materiales termoformados que responden con colores a los esfuerzos generados por las cargas y dunas de arena formadas por movimientos de la base del recipiente donde se encuentran.

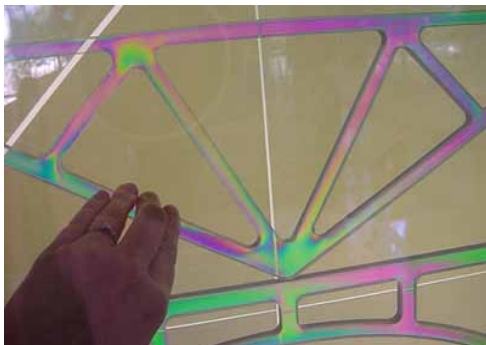


Ilustración 2. Proyectos "Hands On" situados en el hall de entrada del ILC de la Universidad de Colorado (U. Colorado, 2003)



6.2 Edificios autosostenibles⁴

Con el fin de aprovechar la inmensa capacidad técnica y analítica de sus estudiantes y cuerpo docente, y propendiendo por la generación de desafíos que históricamente han sido llevados a buen fin por parte de la Institución, la Universidad de los Andes se propone no solo hacer de este edificio un avanzado centro de aprendizaje interactivo con características urbanísticas excepcionales, también pretende crear paralelamente un conjunto de sistemas que permitan que la edificación tenga vida propia, acatando los principios actuales de austeridad en uso de fuentes de recursos naturales o derivados de estas.

Dicha propuesta va mucho más allá del diseño arquitectónico en función de una disminución de los precios operativos a futuro, se busca adoptar técnicas de avanzada, donde se incluyen algunas derivadas de experiencias en otros centros educativos y otras acordes al contexto de la Universidad y sus alrededores.

Dentro de las experiencias que ya han sido generadas por universidades del exterior, hay casos en extremo valiosos que vale la pena referenciar y estudiar más a fondo como precedente, para aterrizar dichas prácticas a nuestras capacidades y necesidades. El primer caso es el de la Universidad de New Castle (U. New Castle, 2003) donde se ha logrado la generación de buena parte de la energía eléctrica necesaria para el sostenimiento de algunos inmuebles basándose en el uso de celdas fotovoltaicas - que fueron donadas por firmas del Reino Unido - permitiendo no solo un ahorro considerable en términos de gastos por consumo de este servicio, sino el posterior análisis de estos por parte de sus estudiantes. Por otro lado en Norteamérica en el estado de Massachusetts la Universidad de MIT (MIT, 2003), va un paso más allá no solo generando parte, sino la totalidad de su necesidad de este servicio, con la utilización de un pequeño reactor nuclear. Lo anterior solo para citar algunos casos bien documentados, que si bien no se ajustan al contexto de nuestro campo, nos dan iniciativas y puntos de vista de lo que algunos pares internacionales están alcanzando, poniendo sus conocimientos al servicio de un fin que satisface las necesidades de la propia institución.

Con respecto a las iniciativas que se vislumbran por parte de nuestra Universidad, hay casos muy interesantes y que podrían resultar en un futuro no muy lejano en un excelente precedente que otras edificaciones semejantes posiblemente adoptarían. Una es la de producción eólica de energía eléctrica, que algunos profesores del Departamento de Ingeniería Mecánica han estudiado concienzudamente y pretenden complementar junto con sus

- ⁴ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



homólogos del Departamento de Ingeniería Eléctrica con el ya nombrado uso de celdas fotovoltaicas para el mismo fin. Adicionalmente, valiéndose de uno de nuestros valiosos ecosistemas, se estudia la posibilidad de generar un humedal al interior de este edificio, permitiendo que las aguas servidas principalmente las de escorrentía, sean tratadas a lo largo de su permanencia en este para posteriormente depositarlas en las redes dispuestas por la ciudad para este tipo de aguas, de tal manera que se reduzca su contenido de sustancias nocivas facilitando su tratamiento posterior. Este último recurso no solo sería bastante ingenioso paisajísticamente sino que tendría un uso claro y útil.⁵

Para este proyecto queremos realizar el seguimiento de la labor de la gestión de la gerencia de proyectos, para esto tenemos que entender un poco como ha sido la gerencia y su enfoque dentro de las **técnicas de gerencia de proyectos**. Haciendo un recuento fundamentalmente en los últimos treinta años, gran parte de este impulso proviene, precisamente, de la industria aeroespacial estadounidense un sector donde el riesgo y la incertidumbre son máximos. Sin embargo, conviene tener presente que la construcción de la Gran Muralla China, de los templos romanos y las catedrales góticas, por ejemplo no hubiesen podido llevarse a cabo sin fundamentarse en técnicas que, por rudimentarias que ahora nos puedan parecer, responden plenamente a las necesidades de esa época.

En su versión más básica la gestión de proyectos ha sido tradicionalmente considerada como un método o conjunto de métodos orientados a conseguir la integración de todo aquello que debe hacerse para que un proyecto alcance sus objetivos.

En la actualidad **la gestión de proyectos** involucra otros factores, además de los intereses y necesidades del cliente, que afectan ineludiblemente a la marcha de un proyecto, y que todo director de proyectos debería tener en cuenta.

Por eso este manual será un instrumento útil para quienes se dedican al diseño de proyectos.

- ⁵ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



7. DOCUMENTACION DEL CASO

7.1 Información para reconocimiento del proyecto del Edificio de Ingeniería Mario Laserna de la Universidad de los Andes

Aspectos Generales

7.1.1 Localización del proyecto.

El proyecto está ubicado en el parqueadero Germania donde se ofreció este servicio, (de parqueadero), a los profesores y a parte del estudiantado de la Universidad de los Andes. Su ubicación es privilegiada ya que por el norte colinda con el inicio del eje ambiental, por el sur con el actual campus de la Universidad y por el occidente con el Parque Espinosa. Por el Oriente se asientan casas de extracción humilde que en su mayoría prestan servicios de restaurantes y cafeterías, sirviendo a la demanda de dichas necesidades por parte de la población estudiantil.⁶

7.1.2 Reseña histórica del sector⁷.

En el encuentro entre el modelo de ordenamiento utilizado por los Españoles en la fundación de la ciudad, y la geografía del lugar, surgió la particularidad de Bogotá.

Durante la primera mitad del siglo XVII, la ciudad comenzó a expandirse al norte y sur de los ríos San Francisco y San Agustín, surgiendo las primeras deformaciones en la retícula original, se ampliaron los límites existentes hasta entonces, que estaban constituidos por la tenaza de agua formada por los dos ríos, quedaron incorporados a la ciudad.

En esta época se destaca la construcción de la iglesia de las aguas y el edificio anexo que fueron terminados en 1660 y se constituyeron desde entonces en un hito urbano de la zona. Aparecieron junto a este claustro en el mismo siglo nuevos molinos de trigo y algunas fábricas por la abundancia de quebradas en el sector.

- ⁶ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

- ⁷ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



Desde su origen, la ciudad utilizaba las corrientes de los ríos que bajaban de Oriente a Occidente, principalmente de San Francisco, el Arzobispo y el Manzanares, afluentes del San Agustín, para el abastecimiento de agua. En 1880, el municipio contrataba la construcción de redes de acueducto en tubería de hierro para servicios domiciliarios con aguas captadas de los ríos Arzobispo y San Francisco. La construcción del alcantarillado se emprendió en 1886, pues para entonces el río San Francisco era utilizado como alcantarilla y sus riberas estaban convertidas en muladares ya que las basuras del centro de la capital se arrojaban allí. Para la época de 1880 se decidió canalizar los ríos, estas obras fueron varias veces interrumpidas y finalmente retomadas en 1919. Después de eso los ríos quedaron relegados desde entonces, en su paso por el centro de la ciudad, a ser colectores de alcantarillado cubiertos.

Mediante el acuerdo N° 50 de 1925, el Consejo dispuso la formación de una avenida (Av. Jiménez de Quesada) sobre el antiguo cauce del río San Francisco, fue construida por la Secretaría de Obras Públicas, las obras de trazado se desarrollaron entre 1930 y 1940, Esta fue la vía más importante de acceso a la ciudad de oriente a occidente al constituirse en la prolongación de la Avenida Colón, uniendo diversos puntos tales como: Plaza de Nariño, Parque de los Periodistas, la Plaza de Las Aguas, la Quinta de Bolívar y el camino a Monserrate.

A los pocos años de trazada la Avenida, el sector se transformó en un laboratorio para arquitectos y firmas del momento realizaron sus obras más importantes, que han permanecido como testimonio de uno de los más relevantes periodos de la historia de la arquitectura nacional.

En la parte más alta del río San Francisco, en 1905, un antiguo empleado de Bavaria fundó la fábrica de Germania, sobre el predio que ocupaba el parqueadero Germania, y que pertenece desde los 70's a la Universidad de los Andes.

En 1949, la recién fundada Universidad de los Andes alquiló por una suma muy baja gran parte de lo que hoy es su sede. Más adelante, en 1954, consiguió estos terrenos. La Universidad fue adicionando predios y creciendo de acuerdo con la eventualidad de sus posibilidades económicas.

“En 1972, la Universidad recibió de la cervecera “Germania” que ocupaba algo más de 12.000 m² de muy sólidas estructuras en concreto reforzado y metal. La Universidad entró así en posesión de un enorme lote vacío, adaptado actualmente para estacionamiento de automóviles.” (German Téllez)

Durante las tres últimas décadas y hasta hace dos años, el sector de la Avenida Jiménez entró en un acelerado proceso de deterioro (congestión del tráfico, desvalorización del centro histórico), producido por planes de renovación entre otros factores, esto produjo la salida de una parte



importante de las empresas y del comercio que se habían establecido ahí desde comienzos de la Avenida.

En 1995 la Alcaldía Mayor, a través del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), reforzando las políticas de las anteriores administraciones sobre recuperación de los espacios públicos, contrató la realización del proyecto de recuperación ambiental de la Av. Jiménez (a los arquitectos Rogelio Salmona y Luis Kopec). El proyecto denominado “Eje Ambiental de la Av. Jiménez” recuperó el espacio público de forma integral, la circulación vehicular y peatonal, los equipamientos urbanos y el transporte público.

A partir de la construcción del Eje Ambiental, se han realizado otros proyectos en la parte alta de la Avenida, que muestran la recuperación de este importante espacio urbano, tales como la Plaza de los Periodistas, la intersección vial de la calle 19 con la carrera 3ª, la alameda de la carrera 3ª, las estaciones de Transmilenio, la recuperación parcial del hotel continental y la construcción del edificio AU, de la universidad de los Andes.

En síntesis en los últimos años se ha empezado a manifestar un interés especial por intervenir los espacios públicos, recuperar algunos edificios y construir otros nuevos, como manera de resaltar la calidad ambiental del sector, modificado negativamente con el cambio en los usos del suelo y la falta de control en la utilización del espacio público.⁸

7.1.3 Misión de la Universidad de los Andes⁹

Dado que la Universidad de los Andes es una institución autónoma e independiente, busca una excelencia académica e imparte a sus estudiantes una formación crítica y ética que afiance en ellos la conciencia de sus responsabilidades sociales y cívicas, así como su compromiso con el análisis y la solución de los problemas del país.

Para lograr tal fin, la universidad de los andes desarrolla y pone en práctica metodologías de avanzada en la docencia y la investigación, orientadas a que el estudiante sea el principal agente de su formación y resuelva los problemas que se le presenten con creatividad y responsabilidad.

Así mismo, propicia el ambiente interdisciplinario flexible esencial para la integración de las artes, las ciencias, la tecnología y las humanidades, estimulando la formación integral.

- ⁸ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

- ⁹ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



La universidad considera que su proyecto docente necesita un cuerpo profesoral altamente capacitado y comprometido, que sea verdaderamente generador y propagador del conocimiento y elemento básico del fortalecimiento institucional.

7.1.4 Objetivos del proyecto¹⁰

El edificio tiene unos objetivos que se enmarcan dentro de las proyecciones de crecimiento del campus, para lo cual se enuncian los siguientes:

1. Contener los requerimientos del programa propuesto dentro de la flexibilidad necesaria que permita la utilización de espacios con actividades distintas a las del programa final., flexibilidad especificada en el programa detallado.
2. Albergar el desarrollo de la Facultad de Ingeniería que en la actualidad cuenta con una población de pregrado de 3.993, (44% del total de la Universidad) y en maestría de 568 (46% del total del total de la Universidad), con un incremento previsto en por lo menos del 30%, para todos sus programas existentes: Civil y Ambiental, Eléctrica, Electrónica, General, Industrial, Mecánica, Química y de Sistemas; además de los programas proyectados (por lo menos dos programas nuevos) en sus distintas actividades: académicas, administrativas y de investigación. Lamentablemente sus instalaciones actuales presentan problemas de espacio y circulación en las horas pico, además de verse aquejadas por riesgos estructurales que incluso llevaron al cierre temporal de sus accesos, para evitar riesgos, mientras se realizaban mejoras que atenuaran la situación. Con las instalaciones proyectadas se busca saciar las necesidades de sus alumados, permitiendo el máximo desempeño de estos.
3. Buscar un diseño integrado para reducir, reusar y reciclar los diferentes recursos como un compromiso de sostenibilidad, utilizando de forma adecuada el lugar, conservando todos los recursos involucrados en el proyecto, buscando mantener una buena calidad del ambiente interior. El diseño debe tener propuestas creativas por parte del equipo de diseño, proponiendo no solamente nuevos estándares sino una respuesta renovadora a los nuevos requisitos.
4. Ver si existen posibilidades de que el edificio sea en un alto grado energéticamente autosostenible, por lo cual el proyecto arquitectónico

- ¹⁰ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



- deberá dejar abierta la posibilidad de incorporar fuentes alternas de energía.
5. Albergar el desarrollo de la nueva biblioteca General Ramón de Zubiría que en la actualidad cuenta con 120.000 volúmenes, y se espera incrementar en un 100%, en espacios que combinen la estantería abierta con condiciones propias de la información en distintos formatos.
 6. Albergar un auditorio con capacidad mínima de 700 espectadores con los servicios propios para el fin.
 7. Poder cumplir con la cantidad de parqueaderos exigidos por la norma, dentro de condiciones eficientes para el uso público y los servicios generados por los distintos usos de la edificación.
 8. Garantizar la coherencia y debida articulación con el predio central de la Universidad.
 9. Tener una constante relación con la tecnología propia de la edificación en sus espacios comunes como circulaciones, áreas de descanso, espacio de recibo, entre otros.
 10. Todas las áreas deben tener conectividad en cuanto a datos y video, un buen manejo integral de la energía, seguridad industrial, visibilidad.
 11. Apoyar desde la concepción arquitectónica el desarrollo colaborativo e interdisciplinario. En particular el edificio deberá fomentar la colaboración entre estudiantes, profesores, visitantes, (industriales, estudiantes de colegio, etc.).
 12. Permitir a los estudiantes de distintas edades (niños, adolescentes) el contacto con los procesos de ciencia y tecnología (mecánica de fluidos, aerodinámica, termodinámica, tectónica, estructuras esfuerzos, entre otros) que desarrolla la universidad y pueda convertirse en un apoyo al reclutamiento de nuevos estudiantes, al presentarse evidentemente los factores diferenciadores de la Universidad de los Andes.



De acuerdo con los objetivos mencionados anteriormente la siguiente gráfica muestra la integración que se quiere lograr.

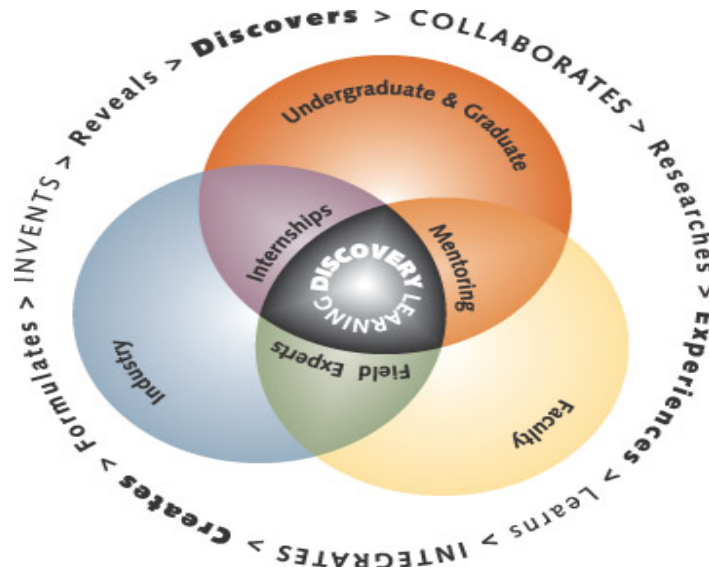


Ilustración 3. Vinculación de Industria Estudiantes y Profesores

7.1.5 Aspectos Técnicos en Bienestar y confort.¹¹

El futuro edificio de ingeniería será el lugar de trabajo y vida de numerosas personas las cuales circularán por sus recintos mucho tiempo de su permanencia en la Universidad. El éxito del edificio no solo radica en su contenido científico sino en la comodidad y confort que le pueda ofrecer a las personas que estarán dentro del edificio, quienes serán los que juzgaran que tan exitoso ha sido el edificio, durante su permanencia.

Dentro de estas ideas el responsable de la obra del edificio deberá dar una dimensión especial al “bienestar fisiológico”, los cuales se describen a continuación:

- Bienestar térmico: La temperatura en Bogotá puede tener temperaturas altas o muy frías, pero en general la temperatura en el exterior es agradable. El problema radica en la temperatura en los interiores.

¹¹ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



- La calidad del aire: Debido a las temperaturas cambiantes en los interiores, es importante tener un buen sistema de ventilación para que la calidad del aire sea la mejor.
- El bienestar acústico: Es importante encontrar cierta serenidad brindando un bienestar acústico a las poblaciones que van a utilizar el espacio.
- El bienestar visual: El bienestar visual está estrechamente ligado a la calidad de tratamiento arquitectónico que se hará tanto en la ubicación de los inmuebles como de los interiores.
- La calidad de la iluminación: Ligado al punto anterior la calidad de la iluminación debe ser un tema muy importante a tratar, siempre dándole una especial atención a la luz natural. Sin afectar el bienestar térmico y evitar una iluminación excesiva.

7.1.5.1 Autosostenibilidad¹²

Se busca lograr un diseño orientado hacia un bajo consumo de energía. Para lo anterior deben tomarse en cuenta criterios como el ciclo de vida del edificio, la eficiencia energética y usos de energías renovables como metas, la revisión de códigos y estándares aplicables, la exploración de oportunidades para segregación de procesos intensivos en energía creando mini ambientes, aprovechando las características ambientales únicas de la ciudad y el lugar, los sistemas de recuperación energética, el apoyo de sistemas de monitoreo y control de energía, entre otros.

7.1.5.2 Iluminación Natural¹³

De ser posible todas las dependencias de trabajo que se encuentren en el edificio deben ser beneficiadas de la luz natural. Sin importar si el espacio es un laboratorio, un salón de clase, salas de trabajo, oficinas, etc. Deben ser beneficiadas con la luz natural

- ¹² Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

- ¹³ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



Todo esto con el fin de aprovechar este recurso natural, los espacios que ofrecen los edificios y brindar un cierto bienestar extra a las personas que este utilizando el edificio.

Se aprovechara la iluminación natural teniendo en cuenta que la orientación y la exposición de la luz solar no deslumbre a los usuarios.

7.1.5.3 Control de temperatura¹⁴

Se deberá prestar una especial atención al bienestar térmico. Se deben estudiar las posibilidades de utilizar energía renovable siempre y cuando sus costos no sean demasiado altos.

Las técnicas que pueden ser tomadas en consideración están los captadores fotovoltaicos y el aire acondicionado solar.

7.1.5.4 Acústica¹⁵

La acústica del edificio debe estar entre ciertos patrones:

- El nivel de los ruidos residuales comparados con los exteriores deberán enmarcarse entre 30 y 35 dB.
- El tiempo de reverberación estándar de los espacios de trabajo, de enseñanza y de vida se ubicara en 0.8 + 0.2 seg.
- Los paneles de separación entre espacios contiguos serán barreras fónicas aferentes, y servirán para el rebajamiento fónico. Se medirán 42 dB in situ
- El abatimiento fónico entre los espacios cerrados y de circulación será de 25 dB in situ
- Los bloque-puerta permitirán un aislamiento de 28 dB
- La separación entre los espacios de enseñanza y oficina tienen que asegurar un abatimiento fónico mínimo de 44 dB.

- ¹⁴ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

- ¹⁵ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



7.1.5.5 Iluminación¹⁶

La iluminación dentro del edificio debe ser uniforme, con un coeficiente de uniformidad del 80%.

Debido al uso generalizado de pantallas de computador la iluminación deberá ser de tipo indirecto sobre reflector evitando así los reflejos sobre la pantalla. En las oficinas y en los espacios abiertos, los elementos de iluminación se ubicaran en zonas paralelas a las fachadas.

La iluminación de los espacios de circulación deberá utilizar un circuito autónomo. Su encendido, en la totalidad del edificio, se hará por medio de detectores de presencia los cuales controlaran zonas coherentes y relativamente extensas.

Una iluminación de ambiente será mantenida en las escaleras. Su encendido en la totalidad del edificio, será por medio de detectores de presencia los cuales controlaran todas las zonas.

7.1.5.6 Seguridad Contra Incendio¹⁷

Una red completa de seguridad contra incendio cubre el conjunto de los edificios, siendo esta de tipo dirigible.

Los espacios incluidos dentro de este plan de seguridad contra incendio son:

- El conjunto de las zonas de circulación. Esto incluye las zonas de descanso que en cualquier momento podrían ser de circulación.
- Las salas de aula
- Salas de trabajo
- Salas de informática
- Los archivos
- Locales técnicos de alto riesgo, incluidos los laboratorios.
- Los espacios sin puesto de trabajos definidos, entre otras las salas de reunión.

- ¹⁶ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

- ¹⁷ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



7.1.5.7 Señalización¹⁸

El primer medio de señalización es el que facilita una “lectura” de los espacios. Los medios escritos solamente vienen para confirmar esta comprensión primordial.

La señalización incluirá:

- La señalización externa que permite la identificación del sitio y su función, los mapas de orientación en el sitio, etc.
- La señalización para la orientación al nivel de hall, y el sistema de información en cuanto a eventos en curso.
- La señalización direccional en los espacios de circulación y en cada descanso, indicando las funciones y los números de cada espacio (locales).
- Se deben planificar placas en todas las puertas de cada espacio, diciendo el número correspondiente, su designación o usuarios o funciones en dos líneas que también incluirá la codificación general de todos los espacios. Las aulas deberán tener su propio nombre al igual que el auditorio.
- Señalización corriente en los baños.
- Localización de locales y de las instalaciones técnicas y laboratorios.

7.1.6 Biblioteca General Ramón de Subiría¹⁹

Se quiere que para el año 2007 la biblioteca de la Universidad de los Andes tenga reconocimiento no solo a nivel nacional sino también internacional, ofreciendo un liderazgo en los diferentes servicios como información y la aplicación de sistemas tecnológicos de avanzada para apoyar los propósitos de servicio, aprendizaje e investigación de la Universidad de los Andes.

Se esforzará por ofrecer información de la más alta calidad en todo momento y de fácil acceso a los diferentes usuarios. Se buscará que la comunidad Uniandina pueda fomentar la investigación, capacitación y actualización, todo esto con el apoyo de las diferentes facultades, departamento y demás estamentos de la Universidad (Universidad de los Andes, 2003).

- ¹⁸ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

- ¹⁹ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



7.1.6.1 Áreas De La Biblioteca

La biblioteca general se dividirá en dos grandes zonas, El área administrativa y el área operativa; los cuales se dedican a espacios para los usuarios y espacios para el buen funcionamiento del sistema y material de la biblioteca. (Universidad de los Andes, 2003)

7.1.6.2 Áreas Operativas

Las diferentes áreas operativas enfocadas para el uso específico de los diferentes usuarios de la biblioteca. En esta parte se encontrarán las siguientes salas:

1. **Salas de lectura Individual e informal:** Para esta sala se quiere encontrar espacios flexibles de diferentes formas para tener opciones de estudiar, investigar y leer, ya sean por mesas compartidas, sofás o puestos individuales. Estos espacios estarán dotados con todas las especificaciones de confort como lo son temperatura, ruido y luz. (Universidad de los Andes, 2003)
2. **Consulta de Catalogo en línea:** Para esta sala se quiere concentrar todos los equipos para consulta del material, se buscara que tenga acceso al mesón de préstamos, las salas de lectura y la estantería. Y pueda tener una amplia zona de circulación. (Universidad de los Andes, 2003)
3. **Salas de Trabajo en Grupo:** Para esta sala se quiere que los usuarios de la biblioteca puedan trabajar en grupo teniendo un rápido acceso al material que se encuentra en la biblioteca. Estas estarán aisladas acústicamente con el fin de no molestar a los demás en otras zonas de la biblioteca. Además se contarán con conexiones para computadores portátiles. (Universidad de los Andes, 2003)
4. **Fonotecas y Videotecas individuales:** Se quieren que estas salas sean cubículos individuales en los cuales se puedan trabajar cómodamente distintos materiales de audio y video, de tal forma no transmitan ruido a las zonas que estén cerca. (Universidad de los Andes, 2003)
5. **Videotecas:** Estas tendrán distintos materiales de audio y video, de tal forma que no transmitan ruido a las zonas que estén cerca. Adicionalmente como son dos, se puede en cualquier momento unir las salas duplicando su espacio. (Universidad de los Andes, 2003)
6. **Mapoteca y Planoteca:** Se quiere que en un buen espacio se encuentre un archivo donde se puedan consultar y analizar tanto planos como mapas. (Universidad de los Andes, 2003)



7. **Sala virtual:** Se quiere que sea una gran sala de computadores en donde se pueda consultar, material electrónico, investigación, lecturas de publicaciones virtuales. Deberá tener fácil acceso a las diferentes salas de la biblioteca. (Universidad de los Andes, 2003)
8. **Mesón de Prestamos:** Se quiere que este ubicada en una zona amplia por la alta circulación de usuarios. Contará con los servicios de préstamo de libros, renovación de carnés. Tendrá una clara visibilidad de las otras zonas de la biblioteca y conectividad a redes de datos y voz. (Universidad de los Andes, 2003)
9. **Información y administración de Recursos:** Se necesita un lugar donde se pueda archivar un sistema móvil de material audiovisual, equipos y aparatos de reproducción. (Universidad de los Andes, 2003)
10. **Salón desarrollo biblioteca:** Esta sala cumplirá con el servicio de auditorio en donde se desarrollen presentaciones, conferencias y charlas relacionadas con el uso de la misma. (Universidad de los Andes, 2003)
11. **Fotocopiado asistido, control de impresión y papelería menor:** Se quiere que esta sala tenga una buena acústica, siendo amplia y adecuada para prestar los servicios de fotocopiado, impresión y papelería. (Universidad de los Andes, 2003)

Se requiere que en estas áreas sean almacenados los diferentes tipos de material (libros, revistas, catálogos, etc.), su distribución de estanterías se dará en cuatro grandes salas para la colección abierta, así como también se contará con cuartos y depósitos para la colección cerrada y material de audiovisuales. (Universidad de los Andes, 2003)

7.1.7 FACULTAD DE INGENIERÍA

7.1.7.1 Concepto

La Universidad de los Andes requiere la construcción de una edificación que pueda cumplir sus objetivos que quieren lograr mediante la implementación de las instalaciones de la facultad de ingeniería buscando nuevas técnicas para el aprendizaje, basándose en una total accesibilidad a las diferentes disciplinas de la ingeniería. De esta forma el ambiente de la facultad expone recintos en los que cualquier estudiante va a poder interactuar con todas las actividades que se llevan a cabo, ya sean investigativas, prácticas o educativas, esto sin olvidar la posibilidad de que visitantes o personas que participen en procesos de diseño como industriales o profesores también estén vinculados a esta interdisciplinaridad.



5. Salones de Clase-Laboratorio para el aprendizaje activo:

Como se busca que la enseñanza de las ciencias y la ingeniería se enfoque hacia metodologías de aprendizaje activo. Como se quiere aplicar la metodología de "Hands on" se quiere que los estudiantes sean investigativos a la vez que están aprendiendo. Buscando que estudiantes de todos los niveles tengan la oportunidad de confrontarse con la tecnología. Se desarrollaran 9 salones de aprendizaje activo. Para esto el edificio contara con 32 puestos de trabajo y un área aproximada de 132 m². Cada módulo requiere instalaciones eléctricas, conexiones a la red (computadores), aire comprimido, agua, entre otros. También tendrá áreas de almacenamiento de equipo y contarán con la facilidad de agrupar los puestos ya sea para una clase de cátedra o trabajo en grupo.

Salones de clase para proyectos de primer año e intermedios

De acuerdo a los cambios que implantara la facultad de ingeniería en su currículo incluye dos cursos integradores ubicados al principio y a la mitad de la carrera. Estos deberán tener todos los elementos necesarios para que cumplan sus funciones, para realizar diferentes tipos de experimentos.

Plazas de trabajo para aprendizaje activo

Se necesitan dos plazas para aprendizaje activo, cada una debe contener 15 puestos de trabajo, para acomodar un grupo de 4 estudiantes en cada lado. La función es para trabajo con equipos móviles, experimentos móviles. Cada lugar de trabajo contara con instalaciones de aire, gas, extracción de gas, ventilación, acceso a la red de datos y toda clase de elementos necesarios para la elaboración de cualquier tipo de experimento. Los recintos permitirán que cualquier persona tenga acceso visible a los experimentos que se están realizando.

Salas-Taller de computación especializados en Ingeniería

Se requieren 12 salas con módulos típicos de 32 puestos de trabajo siendo para uso general de la facultad, cada sala tendrá un área de 50 m². La sala contara con iluminación y ventilación adecuada teniendo en cuenta la gran cantidad de equipos que alberga.



Laboratorios desarrollo de Software en ingeniería

Para estas salas se requieren los mismos recursos que las salas del punto anterior. Tendrá disponibilidad para experimentos y como su nombre lo indica estará encaminada al desarrollo de software. Se contará con 160 computadores distribuidos en espacios modulares de 32 puestos.

Enseñanza de Programación

Para estos salones se requieren pantallas de proyección especialmente ubicadas para facilitar la cátedra en sistemas. Los requerimientos son los mismos que para cualquier sala de cómputo. Se contará con 4 salones de 32 puestos de computación cada uno para satisfacer la demanda de 1200 puestos de estudiante.

Laboratorios de Servicio de Manufactura

Son salas que brindarán a los estudiantes, técnicas de manufactura con instrumentos de precisión. También están encaminadas al desarrollo de prototipos, esta debe ser diseñada para soportar equipos pesados y contar con instalaciones hidráulicas, gas, aire comprimido y especial que permitan el desarrollo de experimentos. La ubicación de estos recintos quedará a la vista del público desde las áreas de descanso.

Laboratorios de Servicios Electrónicos

Estas áreas están destinadas al montaje, preparación y prueba de los experimentos y diseños realizados sin tener los instrumentos disponibles con los que cuenta otro laboratorio. Se requieren 12 puestos para este fin, en un área estimada de 100 m².

Salas de Trabajo en Grupo

Se requieren 6 cubículos diseñados para seis personas, tiene como objetivo ubicar a grupos de trabajo de estudiantes que estén desarrollando ideas innovadoras y necesiten de un espacio de trabajo adecuado. Son Cubículos muy cómodos para el desarrollo de proyectos de final de carrera.



7.1.7.3 Espacios para la formación en investigación.²⁰

Las actividades de investigación y docencia deben estar íntimamente ligadas. Para una buena investigación los espacios deben tener distinciones espaciales por razones de seguridad y tranquilidad, el acceso a los estudiantes que utilizan los laboratorios con bastante frecuencia no deben ser restringidos o aislados. También puede ser un espacio de encuentro para realizar foros de investigación.

Los laboratorios destinados para este fin deben ser bastante flexibles para que se adapten futuros cambios. Su ubicación debe quedar en un sitio de convergencia en donde tanto profesores como alumnos se encuentren allí para deponer sobre sus temas de investigación. Los laboratorios deben poseer una alta visibilidad para los transeúntes del edificio.

El espacio para la formación en investigación se divide en las siguientes tres áreas:

a) Área para grupos de investigación integrados verticalmente.²¹

Este espacio está destinado para sostener de 5 a 10 grupos de trabajo en investigación conformado por estudiantes de pregrado, postgrado y profesores. Estos espacios serán asignados por concurso y por un tiempo limitado. Por esta razón esta área de investigación debe tener una gran flexibilidad en la distribución del espacio para que se pueda adaptar a futuras investigaciones.

En este espacio se ubicará la mitad de los espacios previstos para estudiantes doctorales, asistentes graduados y asistentes de investigación.

b) Área de propósito general para la investigación.²²

En este espacio se ubicará la otra mitad de los espacios previstos para estudiantes doctorales, asistentes graduados y asistentes de investigación. Sin embargo esta área será de uso común y no será asignada a grupos de investigación.

²⁰ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

²¹ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

²² Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



c) Colaboratorios de investigación-formación.²³

Dentro de las nuevas formas de enseñanza de las ciencias y la ingeniería el enfoque de nuevas tendencia de enseñanza como lo es la metodología "Hands on" reduce la distancia entre la enseñanza e investigación sea cada vez menor. Por esta razón se deben diseñar laboratorios más flexibles en los cuales los estudiantes sin importar en que nivel de su formación estén se puedan enfrentar con la tecnología. Además estos espacios fomentaran la interacción entre estudiantes graduados (maestría, doctorado), estudiantes de pregrado y profesores.

Se espera que el diseño de los laboratorios sigan las tendencias que hay desde la década de los 90 en los Estados Unidos, los laboratorios abiertos, esto con el fin de fomentar el trabajo en grupo. Estos laboratorios están diseñados para compartir el espacio, las mesas de trabajo, los equipos y el personal de apoyo.

Este nuevo estilo de laboratorios se ha querido asociar al concepto de "colaboratorios". Este concepto fue desarrollado en los noventas por William Wulf de la Universidad de Virginia en 1989, este concepto fue desarrollado como un método que facilita a los investigadores su trabajo, teniendo la posibilidad de de compartir datos, montar y programar experimentos y eventualmente manejarlos de manera remota, en un concepto de laboratorio sin muros. La principal función de los colaboratorios es la posibilidad de compartir los recursos entre grupos de investigación para mantenerse en un nivel adecuado internacionalmente.

Para el apoyo de las actividades de investigación en la Facultad de Ingeniería se ha identificado los colaboratorios que se describen a continuación. Cada uno de ellos cubre necesidades de equipamiento que pueden apoyar a diferentes grupos de investigación, dado que estos laboratorios tiene por objeto motivar el trabajo interdisciplinario y la innovación en el desarrollo de nuevos materiales para propósitos múltiples de ingeniería :

1. *Colaboratorio de procesos Físico-Químico*: Tiene por objeto soportar la formación y la investigación en Ingeniería Química, Ambiental y Mecánica.
2. *Colaboratorio de materiales*: Tiene por objeto soportar la formación y la investigación en Ingeniería Química, Ambiental y Mecánica y un nuevo programa basado en Biología.
3. *Colaboratorio de Bioingeniería*: Tiene por objeto soportar la formación y la investigación en este campo de colaboración entre las diferentes disciplinas de la Ingeniería, la biología y la medicina.

²³ ²³ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



4. *Colaboratorio de Modelos Físicos*: Tiene por objeto soportar la formación y la investigación en Ingeniería Química, Civil, Ambiental y Mecánica. Realizando estudios sobre el comportamiento de diferentes obras y equipos a escala real o a escala reducida.
5. *Colaboratorio de conversión de energía*: Sistemas de potencia, térmica y transferencia de calor, combustión, energías renovables.
6. *Colaboratorio de visualización y ambientes autónomos* : Se desarrollan actividades de visualización de alto contenido, realidad virtual y sistemas autónomos.
7. *Colaboratorio de microelectrónica y microsistemas*: Dirigido al diseño e incorporación de dispositivos autónomos a sistemas de ingeniería. También se pretende crear un espacio en el cual sea posible la integración de la micro y nano tecnología en Ingeniería y las ciencias.
8. *Colaboratorio de telecomunicaciones y conectividad*: Su función es para el desarrollo en las áreas de Redes, topologías, tráfico, conectividad y seguridad.

7.1.7.4 Espacios Administrativos:²⁴

Se deberán promover la integración de las actividades administrativas en grupos, de tal forma que se aprovechen economías de escala y se facilite la comunicación entre personas dedicadas a la misma actividad. Estos grupos son Dirección de la Facultad, Directores de Departamento, Coordinadores de Pregrado y Posgrado y Profesores.

Estos espacios contarán con las siguientes características:

- Integración de todos los departamentos sin perder identidad.
- Áreas de esparcimiento, salas de espera para estudiantes y salas de profesores
- Servicios de copiado.

Cada recinto dedicado al campo administrativo contara con la tecnología necesaria para lograr el mejor desempeño. Des este modo, las salas de juntas contarán con tecnología de audio y video que permita desarrollar reuniones del personal de la facultad con facilidad de comunicación entre todos los miembros. Se contará con micrófonos individuales, pantallas de video bien ubicadas, acceso a la red de datos, buena acústica y comodidad.

En este espacio quedaran ubicados la Sala de Reuniones del Consejo de Facultad, Archivos, Sala de profesores.

²⁴ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



7.1.8 AUDITORIO²⁵

La Universidad cuenta en la actualidad con el Auditorio Lleras con capacidad para 235 personas, el Auditorio Marta Traba y el Auditorio Hermes, como segundos auditorios, los cuales tienen una capacidad menor así como también posee una serie de salones de gran tamaño que podrían hacer las veces de pequeños auditorios, pero de todas maneras la suma del conjunto de estos lugares no es suficiente para realizar grandes eventos. (Universidad de los Andes, 2003)

Se pretende que el nuevo auditorio sea uno de los sitios representativos y que además de prestar el servicio de auditorio contenga zonas anexas en las cuales se puedan desarrollar una serie de actividades como lo pueden ser exposiciones y eventos académicos y/o culturales entre otros. (Universidad de los Andes, 2003)

Este auditorio contará con capacidad para un mínimo de 700 espectadores, y debe prever un excelente escenario con visualización clara desde cualquier parte del auditorio, se tendrá especial cuidado con los conceptos de ventilación, áreas de circulación, luz y temperatura entre otros. (Universidad de los Andes, 2003)

Adicionalmente se dispondrá toda una infraestructura que permita el montaje de obras, seminarios y exposiciones: camerinos, talleres, bodega, cafetería y cabina de proyección y sonido.

7.1.9 ÁREAS DE APOYO - HALL DE EXPOSICIONES.²⁶

El hall de entrada se utilizará como un área de apoyo a las diferentes actividades a realizar en la Universidad, su amplia área de aproximadamente 600 m² aproximadamente, pretende ser un espacio que su función será la de recepción y de eventos. Sus espacios serán accesibles desde los estacionamientos del edificio, desde el campus central y desde el exterior de la Universidad. (Universidad de los Andes, 2003)

Se busca que este sitio sea un punto nodal en el cual converjan los sitios de claves de la universidad para que los diferentes eventos que allí se realicen - exposiciones de arte, Exposiciones, exposiciones de trabajos por parte de los

²⁵ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

²⁶ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



estudiantes, presentaciones de diversos temas de interés, etc. - tengan impacto en toda la comunidad y sean accesibles. (Universidad de los Andes, 2003)

Se contara con servicios especiales de información utilizando pantallas digitales de gran envergadura, que presenten continuamente informes sobre las actividades que allí se realicen. (Universidad de los Andes, 2003)

7.1.10 ÁREAS TÉCNICAS²⁷

Estas áreas están previstas en consideración con la complejidad técnica y el tamaño de la edificación, por lo cual tendrá las siguientes características:

- Sistema de comunicaciones y datos, incluida la planta telefónica.
- Sistema de aireación, (inyección – ventilación – extracción).
- Sistemas de seguridad y detección de incendios
- Sistemas de manejo del Agua
- Sistemas de suplencia eléctrica.

Se pretende que el edificio sea altamente auto sostenible por lo que se piensa desarrollar diferentes sistemas como lo pueden ser:

Reutilización del agua, con este se pretende crear un sistema en el cual las aguas negras que se produzcan en el mismo edificio se puedan tratar para su posterior uso, además de ser útil para la enseñanza académica de una forma más practica de los temas relacionados con saneamiento del agua.

Generación de propia energía, se piensa crear sistemas que puedan abastecer en parte la demanda de energía del edificio, de tal forma que se puedan abaratar los costos de energía en el edificio.

Todas las anteriores propuestas están en su fase de prefactibilidad y están sujetas de cambios y/o mejoramientos, así como de su viabilidad financiera. (Universidad de los Andes, 2003)

²⁷ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



7.1.11 SERVICIOS GENERALES²⁸

Dentro de los servicios generales se encuentran las circulaciones horizontales y verticales, así como la de estacionamientos.

Las áreas de circulación contarán con suficiente espacio para albergar a las más de 4000 personas que se pueden presentar durante las horas pico. (Universidad de los Andes, 2003)

Las circulaciones horizontales se están construidas de tal forma que las personas que circulen puedan estar en contacto con la tecnología, así como permitir la interacción entre quienes circulan y quienes se encuentran trabajando en la edificación. (Universidad de los Andes, 2003)

La circulación vertical será funcional de tal forma que no sea tenga capacidad suficiente en las horas pico, y además este dotada para el fácil tránsito de minusválidos. (Universidad de los Andes, 2003)

Los estacionamientos tendrán sitios para la disposición de las basuras, zonas para descargue de material requerido por los diferentes laboratorios. (Universidad de los Andes, 2003)

7.1.12 ÁREAS ADMINISTRATIVAS²⁹

Estas áreas estarán sujetas a las diferentes necesidades de confort acordes a la generación de un ambiente optimo de trabajo del personal administrativo de la facultad, por tal razón se debe tener en cuenta la temperatura, la visibilidad, la cantidad de luz y la producción de ruido entre otras.

El total de área que se piensa destinar para la parte administrativa es de 3788,43 m² distribuida entre la decanatura, área de apoyo administrativo, área de administrativa académica y servicios. Los componentes de cada zona y sus respectivas áreas se pueden ver en las tablas anexas. (Universidad de los Andes, 2003)

²⁸ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

²⁹ Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.



7.2 CRONOLOGÍA LICENCIA CONSTRUCCIÓN EDIFICIO MARIO LASERNA. (Dirección planta física, Uniandes 2003)

Junio 24 2003

Se radica en planeación distrital por parte de la Universidad de una solicitud de aclaración de interpretación de varios puntos del plan de Regularización y Manejo de la Universidad (Resolución 0009 de enero del 2003) que son importantes para el inicio del trámite oficial del edificio Mario Laserna, los cuales fueron cuestionados por la Corporación La Candelaria durante la obtención de la Licencia del Edificio Q.

Agosto 12 de 2003

Se recibe respuesta de Planeación distrital con las aclaraciones solicitadas al Plan de Regularización y Manejo, las cuales apoyaran la radicación ante el Ministerio de Cultura y la Corporación La Candelaria del Proyecto Mario Laserna.

Septiembre 17 de 2003

Se presenta en reunión acordada por parte de los arquitectos proyectistas y la Dirección de Planta Física ante la Corporación La Candelaria a manera informativa el Anteproyecto del Edificio.

Octubre 1 de 2003

Reunión en la Corporación La Candelaria para la discusión de los puntos del Plan de Regularización con miembros de la Corporación, la junta de Patrimonio del Ministerio de Cultura y la Dirección de Planta Física De la Universidad.

Octubre 7 de 2003

Radicación ante la Corporación La Candelaria del Anteproyecto del Edificio, en la cual se solicita su primera revisión y las observaciones pertinentes.

Noviembre 11 de 2003

Se reúne la junta para estudiar el Anteproyecto presentado y se solicita a la Universidad adjuntar más información del Edificio.

Noviembre 18 de 2003

Se radica oficialmente al Anteproyecto ajustado ante la Corporación La Candelaria para que sea estudiado en la Junta Interdisciplinaria con la Junta de Patrimonio del Ministerio.

Noviembre 26 de 2003

Ante la solicitud de la Dirección de Patrimonio del Ministerio de Cultura, la Dirección de Planeación y la Dirección de Planta Física de la Universidad,



hace una presentación en el Auditorio de esta entidad del Plan de Regularización y Manejo, para todos los arquitectos que conforman el grupo de Patrimonio de Bienes de Interés Cultural del Ministerio.

Diciembre 15 de 2003

Se radica oficialmente el proyecto ante la Dirección de Patrimonio del Ministerio de Cultura complementando lo radicado anteriormente.

Diciembre 18 de 2003

Se reúne nuevamente la Junta para continuar el estudio del proyecto.

Diciembre 22 de 2003

El Ministerio de Cultura a través de la Directora de Patrimonio envía comunicación a la Universidad informando que pasa el caso al Comité Técnico Asesor de esa Dirección para ser evaluado en el mes de Enero de 2004.

Enero 21 de 2004

Se conoce por parte de la Dirección de Planta Física que el Proyecto aun no ha sido revisado, ante esta situación, la Universidad por parte de la Rectoría envía carta a la Ministra de Cultura solicitándole que el Proyecto sea analizado a la mayor brevedad.

Febrero 6 de 2004

La Ministra de Cultura delega la aprobación e incorporación del Plan de Regularización y Manejo de la Universidad para que el Proyecto pueda ser nuevamente estudiando al Consejo de Monumentos Nacionales, organismo asesor del Ministerio y solicita a la Universidad una presentación la cual se lleva a cabo este día ante ella y los miembros del Consejo de Monumentos Nacionales de dicho Plan y del Proyecto.

La Dirección de Planeación y de Planta Física hacen la presentación.

Febrero 17 de 2004

Se realiza visita a la Universidad, a la Quinta de Bolívar y al lote del Proyecto de la Ministra de Cultura y algunos miembros del Consejo de Monumentos para analizar el entorno, son recibidos por el Rector y los Directores de planta Física y planeación de la Universidad.

Marzo 5 de 2004

Se realiza visita a la Universidad de otros miembros del Consejo de Monumentos Nacionales y se hace recorrido con los arquitectos del proyecto, el Rector y los Directores de planta Física y Planeación de la Universidad.

**Marzo 24 de 2004**

La Rectoría nuevamente envía comunicación a la Mnistra de Cultura para que agilice el estudio del proyecto y tener una pronta respuesta.

Mayo 19 2004

Mediante Resolución 0511 de 2004, el Mnisterio acoge el Plan de Regularización y Manejo de la Universidad para que el Proyecto del Edificio pueda continuar su tramite de aprobación. Y solicita varias modificaciones al proyecto arquitectónico, las cuales acoge la Universidad y se procede a efectuar los ajustes necesarios.

Junio 24 de 2004

Se presenta nuevamente el Proyecto ajustado ante el Mnisterio de Cultura.

Junio 30 de 2004

Se solicita mas información del Proyecto por parte de la Directora de Patrimonio al Director de Planta Física de la Universidad para continuar con la aprobación.

Julio 7 de 2004

Se radica ante el Mnisterio una actualización de los planos presentados.

Julio 9 de 2004

La Directora de Patrimonio solicita la presentación de imágenes tridimensionales del Proyecto para presentar al Consejo de Monumentos Nacionales en reunión extraordinaria prevista para el 14 de Julio.

Julio 14 de 2004

Se radica ante el Mnisterio la información adicional solicitada para ser presentada al Consejo de Monumentos.

Julio 19 de 2004

La Dirección de planta Física envía al Mnisterio nuevo juego de planos arquitectónicos para que sean los finalmente aprobados por el ministerio los cuales incluyen la modificación de un sótano menos a los anteriormente presentados.

Julio 23 de 2004

Se radica oficialmente ante la Curaduria Número 1 el Proyecto del Edificio Mario Laserna y se fija la valla informativa del Proyecto en el lote.

**Julio 29 de 2004**

Se aprueba el proyecto del Edificio Mario Laserna por parte del Ministerio de Cultura, mediante Resolución 049, aprobación necesaria ante la Curaduría Urbana para la obtención de la Licencia de Construcción.

Agosto 3 de 2004

Catorce vecinos al predio se hacen parte del trámite de la Licencia ante la Curaduría Urbana.

Agosto 12 de 2004

La Corporación La Candelaria hace entrega a la Universidad de los planos sellados correspondientes a la Resolución 049 de 2004 para que sean radicados en la Curaduría Urbana.

Agosto 27 de 2004

El Curador Urbano expide la Licencia del Edificio y notifica a los vecinos por correo certificado para que renuncien a términos durante los 5 días hábiles siguientes al recibo de la misma para que el proceso no pase a edicto el cual podría demorar un mes más la ejecutoria de la Licencia.

Septiembre 2 de 2004

El Curador Urbano por medio de solicitud escrita enviada por los vecinos se traslada a la Universidad y en compañía del Director de Planta Física reúnen a los vecinos y en su totalidad renuncian a términos.

Septiembre 7 de 2004

El Curador Urbano hace entrega a la Universidad de la Licencia de Construcción del Edificio Mario Laserna mediante el Número **LC 04-1-0362**.

Toda la cronología de las licencias fue realizada por el Arquitecto Camilo Cruz, Director Planta Física de la Universidad de los Andes



7.3 GESTIÓN DE LA GERENCIA DEL EDIFICIO MARIO LASERNA EN LA ETAPA DE DISEÑO

La Universidad de los Andes estaba regida por el Plan de Ordenamiento Espacial (P.A.E) aprobado en marzo de 1989 hasta el año 2003; dentro de este P.AE, se especificaron los diferentes usos para las zonas pertenecientes a la Universidad.

En Diciembre de 2001, la Alcaldía Mayor de Bogotá decreta que todos los establecimientos prestadores de servicios tales como hospitales, colegios, universidades, etc, deben tener un plan de regularización y manejo que contenga un reglamento específico del uso que se le debe dar a cada zona del establecimiento, e incluso si planean generar futuras remodelaciones en su infraestructura.

La Universidad de los Andes acordó con Planeación Distrital una figura de concertación para el lote del parqueadero Germania, que definiera el uso que se le iba a dar a esta área específica.

Un acuerdo que finalmente nunca concluyó, ya que la dependencia de Planeación Distrital, la cual manejaba este caso, desapareció, lo que significó que el lote quedara sin ningún tipo de normativa.

De acuerdo a esto la Universidad, pone en marcha, la creación de un plan de regularización y manejo, (proyección a 10 años), aprobado y adoptado mediante resolución No 009 de 2003 por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD).

Dentro de este plan de regularización y manejo, se establece la construcción de un nuevo edificio de Ingeniería en el lote Germania.

Este proyecto se plantea con el objetivo principal de diseñar un edificio como un laboratorio de aprendizaje activo, re-organizando así los métodos de enseñanza de la facultad de Ingeniería. (Además el edificio en el que actualmente funciona la facultad de ingeniería, no cumple con las especificaciones sismo-resistentes requeridas)

Como se establece que la construcción del proyecto debe ser en el lote Germania?

1. La universidad cuenta con este lote desde 1972, hace mas de 30 años, un área "comodín", dispuesta para cualquier proyecto futuro.



2. El lote cuenta aproximadamente con 10.000 m², lo que hace que tenga una alta capacidad de edificabilidad, una zona optima para la **facultad de Ingeniería** (actualmente ubicada en el edificio W).

El área es tan grande que paralelamente se plantean para el edificio las siguientes posibilidades:

-Diseñar un **auditorio** flexible y múltiple con capacidad para 700 personas, tres veces mayor que el auditorio actual ubicado en el edificio Lleras.

-Reubicar la **Biblioteca general**, (ya que esta ha presentado un crecimiento en los últimos años),

teniendo en cuenta como punto importante que el 50% de los libros pertenecen a la facultad de Ingeniería, diseñando un espacio moderno con salones de trabajo y sala de Internet.

-Trasladar parte de los **laboratorios** de la Universidad que actualmente se localizan en el CITEC.

3. El Proyecto como tal, trae consigo la reestructuración de varios edificios de la universidad:

El edificio W, el edificio de la Biblioteca general,

y el CITEC, quedaran desocupados, teniendo como destino adecuarlos para otros posibles usos.

Todas estas características se definen a través de un estudio integral de la Universidad, en el cual se van solucionando prioridades de crecimiento de las facultades y re utilizar los nuevos espacios libres como el bloque Z, donde se pretende a futuro construir un proyecto tan importante como el edificio Mario Laserna.

Como se llega a establecer las bases de la propuesta del proyecto?

Después de solucionar los problemas de espacio, se le da luz verde a diseñar las bases de la propuesta.

-Se reúnen rectoría, vicerrectoria académica y Administrativa con planta física y planeación para establecer las necesidades y requerimientos de los usuarios: la facultad de Ingeniería y la Biblioteca.

El decano de la facultad de Ingeniería y la Directora de la Biblioteca nombran voceros oficiales, los cuales se reunieron para reunir información de apoyo para el diseño del edificio. Y posteriormente reunirse con el rector para presentar un informe de los datos obtenidos.

Se contrató una interventoria, para tener un aporte de ideas diferentes del proyecto y organizar la información de los voceros. Con las ideas organizadas se plantean las bases del concurso



- Que sea abierto al público.
- Para presentarse al concurso las compañías deben comprobar una gran experiencia, lo que significa que los requisitos para presentarse son bastante exigentes por la complejidad del proyecto.)

Las bases del proyecto siguen vigentes actualmente a pesar de los inconvenientes presentados.

1. El diseño arquitectónico deben cumplir el programa de áreas, y la reglamentación del plan de regularización y manejo.
2. Al cierre del concurso se presentaron 16 proyectos, evaluados por un jurado conformado por 5 personas. El jurado tenía dos opciones:
 - Elegir un proyecto de una sola vez, en el caso que el proyecto causara tanto impacto que no existiera la necesidad de evaluar otras posibilidades
 - Escoger los tres mejores proyectos para entrar en una segunda ronda del concurso.

La opción N° 2 se planteó, y se contó con la asesoría de una persona especializada, de la Escuela de Minas de París, para que emitiera un concepto de los tres mejores proyectos, siendo un apoyo para el jurado en la toma de la decisión.

Desarrollo arquitectónico final.

- Definir Diseños técnicos del proyecto:
 - Estudio de Suelos
 - Diseño estructural
 - Diseño Eléctrico
 - Diseño Acústico
 - Diseño Hidrosanitario
 - Diseño de Ventilación y Aires acondicionados
 - Diseño Bioclimático
 - Diseño de Seguridad y control
 - Diseño de Tráfico Vertical
 - Diseño Ambiental
 - Diseño de Voz y Datos
- Tramitología legal del proyecto para la ejecución del proyecto.

Gerencia e Interventoria

La gerencia y la Interventoria comenzaron una búsqueda profunda de las mejores compañías y especialistas que participen en el desarrollo del proyecto, esta búsqueda fue definida si:

- Se escogieron las tres mejores compañías en cada campo y se les invitó a licitar.



- Cuando las propuestas estuvieron listas, el valor de la propuesta fue clave para la escogencia final, teniendo en cuenta que licitaron las mejores compañías y cualquiera que fuese escogida sería una buena opción.

La gerencia e interventoria aprueban las propuestas presentadas por el ganador del concurso y los diseños técnicos del proyecto.

Se establece un Comité de Obra una vez por semana, donde se reúnen Gerencia, Interventoria y el ganador del concurso.

La interventoria acuerda reuniones con el ganador del concurso y los diseñadores técnicos, para resolver los diferentes campos y etapas del proyecto.

Y de esta misma forma la Gerencia y la Interventoria se reúnen con la Rectoría y Vicerectoría administrativa una vez por semana.

El proceso para adquirir las diferentes licencias tuvo una duración de 14 meses.

Se necesitaron dos permisos para construir el proyecto:

- Permiso para construir dentro del Centro histórico de Bogotá.
- Licencia de construcción expedida por el Curador Urbano.

COMPLICACIONES.

- El Proyecto se encuentra dentro del Centro Histórico de Bogotá y por el impacto del proyecto como tal, hubo intervención de diferentes instituciones en el proyecto.
- Planeación debería informar a todas las organizaciones que pudieran estar involucradas en el proyecto, pero no se tuvo en cuenta el Ministerio de Cultura lo que generó inconvenientes.



7.4 Aspectos a modificar dentro del proyecto según los responsables de cada área.

Después de hablar con algunos de los involucrados en el proyecto como por ejemplo Camilo Cruz Director de Planta Física de la Universidad de los Andes, a quien se le preguntó ¿si se pudiera modificar algunas cosas a las bases del concurso arquitectónico del anteproyecto Germania, qué cosas modificaría? La respuesta fue: “que el ganador del concurso arquitectónico tuviera una sede en Bogota, para facilitar reuniones con los involucrados en el proyecto”.

Después de hablar con el Arquitecto Javier Vera y realizarle algunas preguntas contestó lo siguiente:

1. ¿Dentro de las especificaciones de los diseños que pidió la Universidad de los Andes cual o cuales fueron los mas difíciles de unir o relacionar para realizar el pre diseño?

Dentro de las especificaciones que pidió la Universidad lo mas difícil de relacionar fue todo lo pertinente con volúmenes dentro del edificio dado que existen una serie de contenidos con niveles de exigencia diferentes y los cuales tienen una mezcla de usos diferentes dentro de estas salas o aulas, laboratorios y oficinas, puesto que tienen actividades complementarias dentro de algunas zonas.

También había que relacionar o incluir una zona de parqueaderos, cafetería y oficinas muy identificadas, pero no se debía olvidar que lo mas importante es que dentro del edificio existen tres tipos de clientes y cada uno debe tener exigencias diferentes para sentirse cómodo dentro de cada una de los espacios, puesto que existe una mezcla de actividades y especificaciones dadas para los alumnos, profesores y el personal administrativo, dado que las áreas deben ser para la parte administrativa y otros para la parte funcional.

2. ¿Cuáles fueron las barreras que tuvieron al realizar o al plantear los diseños?

En cada proyecto pueden cambiar las barreras pero para este el impedimento mas grande fue todo lo relacionado con la normativa por la ubicación en la que se encuentra el lote y por los sitios que rodean la universidad y en especial el lote donde quedará ubicado el edificio Mario Laserna, ya que se debía cumplir con los requerimientos establecidos por la Curaduría, Planeación Distrital, Corporación la Candelaria y el Ministerio de Cultura, los cuales debían tener un buen complemento entre el edificio y el paisaje para con el entorno a través de áreas de



conservación, tener una buena relación espacio público, paisaje inmediato (eje ambiental) y paisaje lejano (telón de los cerros) como para complementar el edificio con la quinta de Bolívar, y poder dejar en una situación armónica el edificio con los cerros y las salidas y llegadas a la Universidad.

También se debía dar continuidad al espacio público puesto que se tiene el eje ambiental a pocos metros, todo esto para complementar el entorno.

3. ¿Si tuvieran autonomía (no tuvieran especificaciones o exigencias) que parte del diseño cambiarían?

Si se diera este caso cambiaríamos la escala del edificio en cuanto a las áreas de los distintos espacios. Un edificio más abierto, que tenga más patios y más zonas verdes para que fuera más integrado con el paisaje, con este componente natural.

4. ¿Qué creen ustedes que es lo más importante a tener en cuenta a la hora de realizar un proyecto de esta magnitud y que recomendarían a posibles diseñadores?

En la actualidad los distintos arquitectos se encuentran influenciados por diferentes tendencias arquitectónicas, por lo cual se trata que cualquier proyecto sea un sistema.

El edificio no responde solo, el arquitecto tiene que ser un integrador de la multidisciplinariedad de las diferentes áreas funcionales y trabajar en equipo para un bien común, manteniéndose en contacto siempre para que el edificio o el proyecto quede terminado y seas flexible.

Debe expresar la arquitectura como contenedor, que se pueda mover dentro del cascarón, hacer algo que realmente sea funcional y se pueda en caso dado cambiar la funcionalidad del proyecto, y que siempre pueda dar nuevas recomendaciones para posibles soluciones a los diferentes problemas en cuanto a las áreas técnicas para colocar sus equipos.

Lo primero que hay que entender es que los proyectos no son de arquitectos para arquitectos, esto debe ser un trabajo en equipo para poder integrar los diferentes aspectos involucrados dentro del proyecto. Que las cosas que se estén diseñando se puedan construir y tengan funcionalidad.

Debe ser absolutamente auténtico y responsable a la meta que se fijo, debe cumplir los objetivos que quiere el cliente.

Se debe ajustar el proyecto antes de realizar el proceso constructivo y estar con el presupuestador dentro de puntos reales, mantener una buena calidad y realizarlo en el menor tiempo posible.



Se debe profesionalizar la profesión, ver un profesional frente al objeto que se ha fijado, siempre debe acomodarse al presupuesto y expectativas del cliente.

5. ¿Que cosas nuevas tuvieron que investigar y aprendieron al realizar este proyecto?

Se investigaron diferentes tecnologías y se visitaron en otros países edificaciones para ver como se había integrado todas las especificaciones que debe tener una edificación de estas características, como por ejemplo los distintos laboratorios, como se manejaba los diferentes espacios, como se acomodaban las diferentes cosas que se tienen dentro del edificio, ver la complejidad del programa y lo que es mas importante ver el edificio con una visión integral.



7.5 INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS DE IMPLANTACIÓN PARA EL NUEVO EDIFICIO.

(Esto se hizo con ayuda del Ing. Leonardo Barón y el Ing. Diego Ospina)

7.5.1 INFORME ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL NUEVO EDIFICIO DE INGENIERIA.

CALCULO DEL NUMERO DE HABITANTES PARA EL EDIFICIO

CALCULO DE HABITANTES BIBLIOTECA

CON RESPECTO BIBLIOTECA GENERAL

Estadística usuario biblioteca por año	260709	
Semanas del año	53	
Semanas de receso	2	semana santa y receso
Semanas de vacaciones	6	cuatro de diciembre y dos de enero
Total semanas	45	
Días hábiles por semana	5	lunes a viernes
Total días por año	225	
Numero de pisos de la biblioteca general	4	
Total habitantes biblioteca por día	1159	
Total habitantes biblioteca por día por piso	290	
Factor de adecuación	50,00%	
Total capacidad de biblioteca Ed. Nuevo	145	

CALCULO DE LOS ALUMNOS

Numero Total de Alumnos de Ingeniería	3745
Factor de adecuación (porcentaje efectivo)	50,00%
Cantidad de Alumnos supuestos para un día	1873

CAPACIDAD TOTAL DEL NUEVO EDIFICIO

Profesores	389
Personal Administrativo	435
Capacidad Biblioteca	145
Alumnos	1873



CAPACIDAD TOTAL EDIFICIO	2842	HABITANTES
CONSUMO PARA EL EDIFICIO	70	Lts/Hab /Día
CONSUMO TOTAL	198940	Lts/Día
	198,94	M ³ /Día
	5968,20	M ³ /mes
TARIFA RETRIBUTIVA AL DAMA	25,00	\$/M ³
COSTO POR MES	149205,00	\$
TARIFA ENERGIA PARA OPERACIÓN	120,00	\$/KVA
	120	\$/M ³
COSTO POR MES	716184	\$

Estudio de factibilidad desde el punto de vista de costos para la implementación de un pozo de explotación de aguas subterráneas en el nuevo proyecto, Edificio de Ingeniería de la Universidad de los Andes.

Artículo I. Objetivos del proyecto

Implementar posibilidades de desarrollo sostenible para el nuevo edificio de ingeniería, buscando como función principal el ahorro con respecto de los métodos comunes de abastecimiento. Específicamente la utilización de Aguas Subterráneas como principal recurso para el suministro de agua potable y aprovechar los beneficios en el campo de la investigación.

Investigación Preliminar:

1. Fundamentación Técnica:

Estudio geoelectrico e hidrogeológico para prospección de aguas Subterráneas en la Universidad de los Andes, realizado por HDROGEOCOL Ltda.

2. Recomendaciones presentadas por el Ing. Carlos Molano.

- a. Realizar un sondeo geoelectrico y geofísico para obtener resultados mas claros y concisos del perfil geológico del terreno donde se va ubicar el edificio; se especificó que este estudio es completamente necesario debido a que en el área del parqueadero hay dos formaciones geológicas diferentes y el análisis está realizado para la formación Cacho. Ver anexo planos.
- b. Se debe tener en cuenta un espacio entre 4 y 6 m² para la ubicación de los equipos de bombeo y su posible mantenimiento y reparación; se aclaró que esta recomendación es de gran importancia pues delimitar esta área necesaria, implicaría la perdida del pozo en caso de un daño en el sistema de bombeo.
- c. Para efectos de programación de las actividades de construcción se debe tener en cuenta un espacio de 30mts de largo por 10 de ancho para realizar la perforación del pozo.
- d. En cuanto al tratamiento necesario para purificar las aguas extraídas de la formación Cacho, solo comprende la extracción de hierro que se puede



realizar con un sistema de recirculación para una buena aireación y con unas pantallas de carbón activado.

- e. Opciones para obtener beneficios extras del pozo de exploración:
- Realizar estudios de recarga artificial.
 - Análisis de presiones en el acuífero por medio de un piezómetro.
 - Pozo de Observación.

3. Análisis de Costo para cada una de las actividades.

a. Costos Iniciales:

- Estudios y Sondeos Geoeléctricos y Geofísicos: Un valor de \$ 700.000.00 + IVA.
- Elaboración de los términos de referencia: Incluye especificaciones de diseño, constructivas, tratamiento y de mantenimiento. Un valor aproximado de \$ 1.000.000.00 incluye IVA.

b. Costos de Construcción e Interventoría:

COSTOS DIRECTOS = \$ 93.025.300.00

IVA = \$ 635.560.00

COSTO TOTAL = \$ 93.660.860.00

PROFUNDIDAD DEL POZO = 150 mts

VALOR POR METRO LINEAL = \$ 624.405.00

VALORES POR METRO LINEAL EN EL MERCADO: Entre \$500.000.00 - \$ 700.000.00

- No se adecua el sistema del pozo con bomba de reposición debido a que el lugar de construcción está ubicado en el área urbana y en caso de daño de la bomba es muy fácil conseguirla.

-Honorarios de Interventoría: entre \$ 10.000.000.00 y \$ 12.000.000.00.

-La duración promedio para la construcción de un pozo de esta profundidad es de alrededor un mes.

- Como un análisis del valor agregado de este pozo, para utilizarlo como laboratorio de experimentación. Sería necesario la construcción de un piezómetro entubado en PVC alrededor de 50 mts de profundidad con un valor aproximado de \$ 10.000.000.00

Costos de Operación y mantenimiento

c. Costos de Construcción de un tanque para almacenamiento y tratamiento del agua explotada.

- Especificaciones del Tanque: Volumen = 200 m³, Enterrado, Incluye planta de tratamiento a base de Carbón Activado.

- Para el tratamiento se debe tener en cuenta un valor aproximado de \$ 2.000.000.00 por año, esto incluye el carbón activado, una limpieza periódica del tanque, mantenimiento del sistema de bombeo y revisión hidrológica del pozo.



- d. Tazas por parte de las entidades competentes.
- de \$ 20 a \$ 25 (\$ / m³) a el DAMA
 - Costo de energía de alrededor de 120 \$ / KV-h
 -

AHORRO PARA EL PROYECTO.

El valor del ahorro comparado con un sistema de abastecimiento de agua por parte de la compañía del acueducto de Bogotá se ve reflejado en anexo flujo de caja.

Tarifa consumo del acueducto Actual = 1945.68 \$/M³

Ahorro primer año = \$ 11.600.960.00

Ahorro segundo año = \$ 140.562.781.02 (Ver anexos).

7.5.4 PREFACTIBILIDAD DE UN SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y USO DE AGUAS LLUVIAS (RAINWATER HARVESTING SYSTEM)

(ADVANCED 2003)

Definición:

Sistema que recolecta, almacena y distribuye el agua de escorrentía y aguas lluvias de los techos.

Beneficios:

- Reduce el uso de agua tratada para lavados, evacuación de sanitarios y riegos.
- Disminuye la necesidad de agua en horas pico.

Limitaciones:

- La calidad del agua puede no ser muy buena en zonas de polución.

Componentes:

- *Estructura de captación:* Cubierta del edificio.
- *Mallas de detención.* Para evitar la entrada de escombros a la canaleta.
- *Canaleta:* Por donde se recoge el agua, al filo de la cubierta.
- *Conductores:* Para llevar el agua de las canaletas a tierra.



- *Tanque de primera descarga:* Tanque que recoge la primera descarga de agua lluvia, que es el agua más contaminada, y evita que esta entre al tanque de almacenamiento.
- *Filtro:* Para evitar que agentes de polución contenidos en el agua lluvia entren a la edificación. Este filtro horizontal es un sencillo tanque con grava y arena. Para grandes áreas colectoras, está por el orden de 1m² de área transversal, y cerca de 3m de longitud.
- *Tanque de almacenamiento:* Almacenamiento del agua lluvia.
- *Sistema de Bombeo:* Para el bombeo de agua del tanque de almacenamiento al edificio.

Flujo de Caja:

El ahorro anual por concepto de utilización de aguas lluvias corresponde al costo por m³ del agua de acueducto (1945 \$/m³) por el volumen anual efectivo (4823m³). Esto es, \$9380000.

Los costos por operación y mantenimiento corresponden al lavado del tanque, de 200000 \$/año. Este costo es para todo el tanque, y no todo el costo se debería adjudicar a las aguas lluvias.

El tanque de 200 m³ enterrado debe tener un espesor de muros de 30 c.m. Este tanque recolectará las aguas subterráneas y las aguas lluvias. Con una bomba para la distribución este tanque tiene un costo aproximado de 52000000.

El plazo de recuperación de la inversión para el sistema de aguas lluvias con el valor del tanque adjudicado es de 6 años, y el de sólo los costos adicionales de aguas lluvias es de tan sólo 1 año.

Cabe anotar que no se puede saber sin una prueba (\$1000000) si el agua lluvia puede ser utilizada para consumo potable. Si la prueba resultase negativa, no se puede mezclar el agua lluvia con el agua del acuífero, por lo que a no ser que hubiera un sistema de conducción de aguas grises, no se podría utilizar el agua lluvia.

**Bibliografía:**(ADVANCED 2003) www.advancedbuildings.org(HARVESTING 2003) www.rainwaterharvesting.org

Área de Cubierta (m ²)	5500
%/m ³ de Agua	\$ 1,945

Mes	Precipitación (m.m.)	% de Captación 80%	Primera Descarga 5%	Volumen Utilización (m ³)
Enero	60.5	48.4	46.0	252.8
Febrero	75.0	60.0	57.0	313.6
Marzo	88.5	70.8	67.3	370.0
Abril	120.7	96.6	91.7	504.6
Mayo	123.5	98.8	93.9	516.4
Junio	91.3	73.1	69.4	381.8
Julio	84.2	67.4	64.0	352.1
Agosto	71.4	57.1	54.2	298.3
Septiembre	66.1	52.9	50.3	276.4
Octubre	140.0	112.0	106.4	585.2
Noviembre	150.6	120.5	114.4	629.5
Diciembre	81.9	65.5	62.2	342.3
Total anual	1153.8	923.1	876.9	4823.0

Ahorro anual	\$ 9,380,796
--------------	--------------



7.5.4 PREFACTIBILIDAD DE UN HUMEDAL ARTIFICIAL COMO SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS

HUMEDAL ARTIFICIAL

Por dimensiones del humedal se decidió dimensionar uno de 250 m² para lo cual tenemos:

Costo 1 m ³	\$ 1,946.00
Consumo de agua m ³ por mes	5968.2
Costo total agua por mes	\$ 11,614,117.20
Costo total por año	\$ 127,755,289.20

teniendo en cuenta que en diciembre la universidad esta cerrada

Para un humedal caso estudio

Descripción	Cantidad	UN	Valor unitario	Valor total
Ladrillo #4 sant	38	M2	\$ 19,176.00	\$ 727,678.04
Placa	250	M2	\$ 39,791.00	\$ 9,947,750.00
Pañete impermeable	288	M2	\$ 12,896.00	\$ 3,713,368.79
Vegetación	696	UN	\$ 100.00	\$ 69,565.22
Mantenimiento	2		\$ 389,000.00	\$ 778,000.00
Grava	150	M3	\$ 20,000.00	\$ 3,000,000.00
Total				\$ 18,236,362.05

Teniendo en cuenta que con estas dimensiones el humedal ahorraría 10 m³ de agua por día

El manejo ambiental de la Universidad de los Andes se ha tenido en cuenta desde 1996, creando el comité Paritario de Salud Ocupacional, que se formo por exigencia legal y que toma las decisiones en cuanto al manejo ambiental en la Universidad.

Actualmente se maneja por SIGA "Sistema Integral de Gestión Ambiental" Proyecto que fue promovido por la rectoría desde abril de 2000, el cual depende de la dirección Administrativa y el Departamento de seguridad y servicios generales. (SIGA UNANDES)

Buscamos crear un nuevo enfoque hacia el Desarrollo sostenible del nuevo edificio Germania.

DESARROLLO SOSTENIBLE

"Se entiende por desarrollo sostenible al que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades."



(Congreso de Colombia, Ley 99 de 1993).

- Formar conciencia y cultura de reciclaje a toda la comunidad Uniandina, para que entiendan la importancia del desarrollo sostenible para nosotros y el medio ambiente.
- Incentivar a toda la comunidad Uniandina a reciclar.
- Dar la información necesaria para que la comunidad Uniandina sepa que se quiere reciclar.
- Desarrollar actividades que ayuden a toda la comunidad Uniandina a que tomen la decisión de una buena disposición de los residuos sólidos.
- Incluir obligatoriedad dentro de las actividades académicas de cada facultad enfocados al medio ambiente.
- Formar estrategias de mejoramiento de acuerdo a cada tipo de manejo de residuos sólidos para que este sea lo más eficiente posible.
- Partiendo del hecho que el edificio Germania es sostenible debemos enfocarnos a que este pueda tener sostenibilidad ambiental.
- Debemos guiarnos por el mejoramiento continuo aplicado a ISO 14001, planear, implementar, verificar, mejorar.

7.5.4 TRATAMIENTO DE BASURAS (CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS POR DEPENDENCIA SEGUN EL TIPO DE RESIDUO PRODUCIDO PARA EL NUEVO EDIFICIO)

BIOLÓGICOS ORGÁNICOS

INFECCION:

Baños

NO INFECCION:

Laboratorio de ingeniería

Mecánica

Cafetería



**QUIMICOS
TOXICOS Y /O NO TOXICOS**

Facultad de ingeniería

RECICLABLES

Todas las dependencias de la universidad.

Se recoge aproximadamente 280 m³ mensuales de basuras, con un costo de \$31.000 por m³ equivalente a \$8.680.000 mensuales.

La recolección de los residuos es realizada por los empleados de aseo de la universidad y la empresa privada que la universidad maneja por outsourcing., la cantidad de empleados que realizan esta labor son 5.

Se mostró en un estudio realizado que la compra de un compactador de basura reduciría en un 50% el volumen mensual de basuras y se tendría un volumen total estandarizado para la facturación de la universidad.

Población en el edificio	2842					
Producción de basura en la universidad	280	m ³ /mes				
Valor estimado por m ³ de basura	\$ 31.000					
Población de la universidad	11929					
Porcentaje de población en el nuevo edificio	40	%				
Producción de basura proyectada para el nuevo edificio	112	m ³ /mes				
Compactador MARK	\$19.024.000					
Costo total de basura por mes Edificio Germania		\$ 3.472.000				
Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
						\$17
						360
-\$ 19.024.000	\$ 1.736.000	\$ 1.736.000	\$ 1.736.000	\$ 1.736.000	\$ 1.736.000	00

VNA \$ 17.044.303,90

Con una vida útil de 10 años

COMPACTADOR MARK VII Fuerza de 50,000 libras

Costo \$ 19.024.000

Cantidad promedio de basura mensual 280 m³/mes

Valor estimado m³ \$ 31.000 \$ 8.680.000

Ahorro mínimo estimado mensual \$ 4.340.000 Por año \$ 52.080.000

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-\$ 19.024.000	\$ 52.080.000	\$ 52.080.000	\$ 52.080.000	\$ 52.080.000	\$ 52.080.000

VNA \$ 349.461.039,26

VNA \$ 330.437.039,26

TIR 274%



Recu inv	0,3653	Años
Inflación	8%	

8. CONCLUSIONES

Al realizar esta investigación se pudo determinar la importancia de tener claro el objetivo del proyecto, qué se quiere solucionar y cuales son los requerimientos que se quieren a la hora de realizar el diseño.

Todo proyecto nace a partir de la necesidad de dar solución a un problema, en nuestro caso dar instalaciones adecuadas para la facultad de ingeniería y la biblioteca.

Tener definida de forma clara y precisa las necesidades de los clientes (usuarios) del Edificio Mario Laserna garantiza el éxito del proyecto.

La comunicación permanente entre el Gerente del Proyecto Ingeniero Camilo Cruz y las instancias involucradas en el proyecto permitió establecer de manera clara y precisa las necesidades y requerimientos de los usuarios: la facultad de Ingeniería y la Biblioteca, para así poder crear las bases del concurso arquitectónico de anteproyecto del Edificio Germania de la Universidad de los Andes.

La creación de las bases del concurso facilitó la unificación de la propuesta de diseño que debían presentar los participantes, y poder así seleccionar las mejores propuestas que garantizaran la realización del proyecto de acuerdo con las especificaciones dadas.

Tener comunicación directa (oral y escrita) con todas las instancias involucradas en el desarrollo del proyecto, evita inconvenientes (retrasos y sobrecostos) en la ejecución normal del proyecto.

La vinculación de personal externo calificado (interventoría) permite el aporte de ideas adicionales al proyecto y la organización de la información de los voceros de la facultad de ingeniería y la Biblioteca general.

El proyecto del Edificio Mario Laserna contó con un equipo interdisciplinario idóneo para seleccionar las propuestas, garantizando que el proyecto elegido cumplía las especificaciones técnicas exigidas en la base del concurso.

Dada la trayectoria de la Universidad y la importancia del proyecto, se tuvo un alto nivel de exigencia en la escogencia de las compañías que licitarían en cada una de las etapas de construcción, garantizando la idoneidad de la empresa seleccionada.

Una gestión eficaz del proyecto se puede lograr realizando una buena estructuración del proyecto puesto que esto determina el éxito o fracaso de los objetivos propuestos. Una mala gestión por parte del gerente puede causar pérdidas financieras a todos los involucrados dentro del proyecto.

La correcta interpretación de las necesidades del cliente, para posteriormente realizar una buena definición de los objetivos, vinculación del personal requerido, así como la ejecución de actividades de planeación y control, inciden en las diferentes actividades de ejecución de un proyecto.



Para tener una buena gestión de un proyecto, se requiere determinar y conocer los aspectos relacionados con el posible proyecto y revisar proyectos similares para reducir riesgos dentro del mismo. Una buena estructuración, requiere conocimientos de las diferentes áreas, estar rodeado de un buen equipo de trabajo conocedor y especialista en su área y una excelente utilización de herramientas disponibles para la administración y gerencia del proyecto.

Los conocimientos adquiridos por las personas en la construcción desde el Ing. Residente hasta el obrero son experiencias personales dependiendo de los proyectos donde han trabajado, trabajando así de forma intuitiva apoyado en proyectos anteriores. Por lo cual hay que aprovechar todas estas ayudas para tratar de tener en cuenta posibles complicaciones a futuro dentro del proyecto y así tener un esquema que nos permita mitigar problemas si se llegasen a presentar.

Lo importante de esta investigación es dar a conocer una serie de herramientas a tener en cuenta a la hora de realizar un proyecto. Dentro de la evaluación y gestión de proyectos en el desarrollo de las actividades productivas de las diferentes empresas. Puesto que cada día que pasa la mayoría de las empresas tienden a enfocarse en la estructuración de proyectos como alternativas para minimizar los riesgos en cuanto a costo, tiempo y calidad dentro de los mismos. Por lo cual siempre hay que tener identificado de forma clara y concisa las características que definen un proyecto, cuales son las posibles actividades que se ejecutaran en cada fase, definir las diferentes actividades para las etapas de puesta en marcha y vida útil dejando claro como se manejaran los posibles imprevistos y el mantenimiento necesario durante este tiempo.

Hay que tener muy en cuenta el conocimiento de las diferentes áreas funcionales involucradas para entender y sacar adelante integralmente el proyecto.

El registro histórico es muy importante para nuevos proyectos ya que sirven como experiencia para personas que no estuvieron presentes en este tipo de proyectos. Esto mezclado con diferentes aspectos mencionados en este documento pueden ayudar a tener un manejo más eficiente en cuanto a costo y tiempo manteniendo la misma o mejor calidad.

También queremos sentar un precedente para que las diferentes organizaciones creen conciencia que con metodologías de conocimientos pueden crear proyectos de construcción basados en lecciones aprendidas registradas teóricamente, realizando también una excelente gestión de gerencia para así poder desarrollar con una menor incertidumbre los proyectos, e implementando nuevos esquemas que faciliten la gerencia o administración de proyectos de construcción.

No hay que olvidar que la gestión de la gerencia de proyectos requiere una visión integral que vincule los factores que determinan el éxito o fracaso del mismo. Todos y cada uno de los temas descritos en el presente documentos



incluyen metodologías y herramientas específicas que facilitan el entendimiento de las variables de un proyecto y su ejecución práctica.

9. RECOMENDACIONES

Hay que tener una visión global de la Gerencia de Proyectos y promover oportunidades para ampliar los conocimientos de las diferentes áreas funcionales.

Hay que identificar los diferentes actores que están involucrados dentro de cada etapa del proyecto y tenerlos informados de cada cosa involucrada con el mismo.

Tener una buena comunicación tanto formal como informal con todos los actores que intervienen dentro del proyecto.

Antes de conformar el equipo del proyecto debemos informarnos muy bien de quienes son los mejores en cada campo para posteriormente cuando empiece el trabajo podamos realizar una buena integración de los diferentes enfoques.

Conocer y dirigir con destreza cada programa del proyecto e integrar las áreas funcionales, verificando un control de objetivos, recursos, calidad, comunicaciones, riesgo y logros.

Dominar y manejar el concepto de proyecto, incluyendo sus diferentes fases, organización, sistemas conexos y su interrelación con el tiempo, costo y calidad.

Dentro de los diferentes conocimientos un buen gerente de proyectos debe adquirir un conjunto de destrezas adicionales a través de materias con un claro enfoque tecnológico.

“Un buen director de proyectos debe:

OCUPARSE, NO PREOCUPARSE...

INTUIR Y ACTUAR, NO ESPERAR...

PLANIFICAR, NO IMPROVISAR...”³⁰

³⁰ Dechini s.ac ingenieros consultores.



10. BIBLIOGRAFIA

SMITH Howard, FINGAR Peter, Business Process Management: the third wave. The breakthrough that redefines competitive advantage for the next fifty years, Megahan-Kiffer Press, 2003, Tampa, Florida, USA

HELDMAN Kim, PMP: Project Management Professional Study Guide, Sybex, 2002, Unites States of America.

Project Management Institute, <http://www.pmi.org>, 2004, Unites States of America.

BURLTON, Roger T. Business Process Management

Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania; Universidad de los Andes; Dirección de Planta Física, Dirección de Planeación y Evaluación; 2003.

Website de University of Colorado at Boulder, <http://itll.colorado.edu/ITLL/>, <http://discoverylearning.colorado.edu>.

Website de University of New Castle, <http://www.unc.uk/>.

Website de Massachusetts Institute of Technology, <http://www.mit.edu>.

Apuntes de clase Gerencia de Proyectos Ing. Diego Echeverri Campos 2003

Project Management (David Burstein / Frank Stasiowski)

Bases Concurso Arquitectónico de Anteproyecto del Edificio Germania de los Andes 2003



11. ANEXOS

Que es el PMI | Project Management Institute

El Instituto de Gerencia de Proyectos o PMI por sus siglas en ingles, es una asociación sin fines de lucro, líder en el área de la Gerencia de Proyectos, dedicada al progreso del estado del arte y al fomento de la aplicación efectiva de la ciencia y la práctica de la Gerencia de Proyectos. Fundada en 1969 en Pensilvania, Estados Unidos de Norteamérica.

Actualmente está presente en 125 países, con más de 90000 miembros, organizados en 188 Capítulos (120 capítulos en Estados Unidos y 68 en el resto del mundo). Mayor información en <http://www.pmi.org>

Que es el PMBOK ? (Extractado y adaptado del PMBOK®)

El Cuerpo de Conocimientos de la Gerencia de Proyectos (Project Management Body of Knowledge) es un término que describe la suma de conocimientos dentro de la profesión de la gerencia de proyectos. El cuerpo de conocimientos incluye practicas tradicionales comprobadas así como practicas innovadoras y avanzadas, incluye material publicado y sin publicar. Intenta ser una gran fuente de información, reflejo de todas las practicas exitosas que pueden ocurrir en la gerencia de proyectos.