



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura

Diseño y construcción de un Laboratorio
de bebidas carbonatadas en Azcapotzalco, CDMX

Reporte de Trabajo Profesional
que para obtener el título de Arquitecto presenta
José Manuel Rosique Martínez

Asesores:

Dra. en Arq. Elisa Ma. Teresa Drago Quaglia

Dr. en Arq. Pablo Gómez Porter

Dr. en Arq. Alejandro Leal Menegus

Ciudad Universitaria, CDMX



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Laboratorio de Servicios Analíticos e Investigación y Desarrollo de bebidas carbonatadas



Fotografía 1. Laboratorio con instalaciones a prueba de explosión

Autoría: José Manuel Rosique Martínez



Fotografía 2. Concentración de manómetros gases de proceso

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Azcapotzalco, CDMX

Desarrollo de proyecto Junio 2014 a Agosto 2016

Introducción

- 1. Estudios e investigación preliminar
 - 1.1 Contexto 4
 - 1.2 Objetivos 5
 - 1.3 Alcance y antecedentes 6

Primera Parte / El proyecto arquitectónico

- 2. Estudios e investigación preliminar
 - 2.1 Descripción del proyecto 12
 - 2.2 El sitio 17
 - 2.3 Imagen conceptual 19
- 3. Proceso de Diseño
 - 3.1 Desarrollo del programa arquitectónico 25
 - 3.2 Diagramas de flujo y funcionamiento 31
 - 3.3 Anteproyecto arquitectónico 32
- 4. Documentos de Construcción
 - 4.1 Definición de presupuesto de obra 34
 - 4.2 Cronograma de obra / Ruta crítica 35

Segunda Parte / Ejecución de obra

- 5. Preliminares (Obra negra)
 - 5.1 Obra civil 36
 - 5.2 Presupuesto y calendario de obra 39
- 6. Acabados (Obra gris)
 - 6.1 Acabados generales y pruebas de equipos 50
- 7. Terminación de obra (Obra blanca)
 - 7.1 Cierre de obra 56
 - 7.2 Actualización de planos “As built” 57

Conclusiones 58

Bibliografía 59

Créditos 60

1. Introducción

El presente informe expone el desarrollo del proyecto de los Laboratorios de Servicios Analíticos e Investigación y Desarrollo para bebidas carbonatadas que construyó una empresa refresquera con presencia mundial y estándares internacionales en la Ciudad de México. Este reporte trata de informar sobre los procesos y actividades que tuve al desarrollar el proyecto ejecutivo, así como coordinar el desarrollo de sus ingenierías y su construcción.

1.1 Contexto

Son dos las principales actividades que se llevan a cabo en este tipo de laboratorios, la primera es proveer servicios de análisis sobre la calidad de las bebidas que comercializa la compañía, sus insumos e ingredientes, calidad de agua, sabores, colorantes, etc. para lo cual constantemente está recibiendo muestras, no sólo de todo el país, sino de todo el continente americano, para mantener un control de calidad adecuado.

La segunda función es la de proveer espacios adecuados para los investigadores que se dedican a desarrollar nuevos productos, en el departamento de investigación y desarrollo, donde tienen todos los elementos, equipo y maquinaria especializada para generar bebidas y productos innovadores, tal como lo harían en una planta de proceso, pero a una escala menor.

Como parte de la investigación sabemos que existen solamente cinco laboratorios de la compañía con estas características a nivel mundial, el primero en la ciudad de Curitiba, en Brasil, uno más en China, otro en Sudáfrica, en Bruselas y en Atlanta, Estados Unidos; y es debido al gran mercado de consumo de bebidas en nuestro país que se buscó desarrollar en la Ciudad de México uno de estos complejos de laboratorios, pero que al mismo tiempo pudiera brindar todos los servicios, instalaciones de vanguardia y estándares de calidad que puede tener cualquiera alrededor del mundo.

1.2 Objetivos

- *Objetivo pedagógico*, el alumno comprobará tener las habilidades, conocimientos y aptitudes adquiridas en las etapas formativas de la carrera, para poder así formular y desarrollar una propuesta de tesis de acuerdo a sus intereses vocacionales.

Es por ello que este reporte de actividad profesional se enfoca en mostrar el conocimiento del tema abordado, desde el planteamiento del problema inicial y el procedimiento seguido hasta la conclusión del mismo, todo ello dentro del marco técnico y arquitectónico que este tipo de proyectos demanda.

- *Objetivo particular*, demostrar por medio de documentos, croquis, planos y fotografías el proceso y resultado que llevé a cabo en la coordinación y desarrollo del proyecto ejecutivo y edificación del Laboratorio de Servicios Analíticos e Investigación y Desarrollo.

1.3 Alcance

El alcance de este reporte contempla el desarrollo del proyecto ejecutivo, desde la investigación, programa arquitectónico, flujos de actividades, diseño conceptual, arquitectónico, adecuaciones estructurales (ya que fue edificado dentro de una nave existente) ingenierías hidráulicas, sanitarias y electromecánicas, así como ingenierías especializadas como agua filtrada, gases de proceso y aire acondicionado para diferentes áreas de proceso, zonas de almacenamiento, oficinas, y las más importantes; áreas blancas y de microbiología.

Proyectos de acabados para áreas de producción, especificación de equipos de iluminación y de programación de escenarios de alumbrado, se incluye además una descripción detallada del cronograma de ejecución de obra así como del presupuesto y flujo de efectivo con el que se llevó a cabo la obra.

Antecedentes

Alesi Arquitectos, S.C. es una empresa fundada en 1991 por el Arq. Alfonso de La Concha, es un despacho de arquitectos con un enfoque al diseño y proyecto arquitectónico con una visión actual y adaptada a las necesidades de cada proyecto y cliente. De la mano a esta compañía se genera Constructora Manacar, S.A. de C.V; esta empresa es la encargada del desarrollo en construcción y se dedica básicamente a los siguientes ramos laborales:

- Habitacional
- Oficinas
- Industrial
- Agencias automotrices
- Laboratorios

Para la ejecución del Laboratorio de Servicios Analíticos e Investigación y Desarrollo de bebidas carbonatadas se generó un organigrama de especialistas que fuera capaz de dar respuestas inmediatas a los requerimientos generados por el cliente. El equipo se configuró básicamente con ingenieros que trabajan fuera de la empresa pero que realizan proyectos subcontratados por Alesi Arquitectos, S.C. cuando así se requiere.

La mayoría de los ingenieros y subcontratistas forman parte de la plantilla de trabajo desde hace más de veinte años, dando como resultado proyectos que han tenido éxito gracias a la especialización y conocimiento del mercado al que estamos enfocados.

Alesi Arquitectos, S.C. tiene sus oficinas en la Ciudad de México, en la Colonia Guadalupe Inn, en la Delegación Álvaro Obregón y tiene toda su información y curriculum de proyectos y obras disponible.

www.alesi.mx

Organigrama Alesi Arquitectos, S.C.

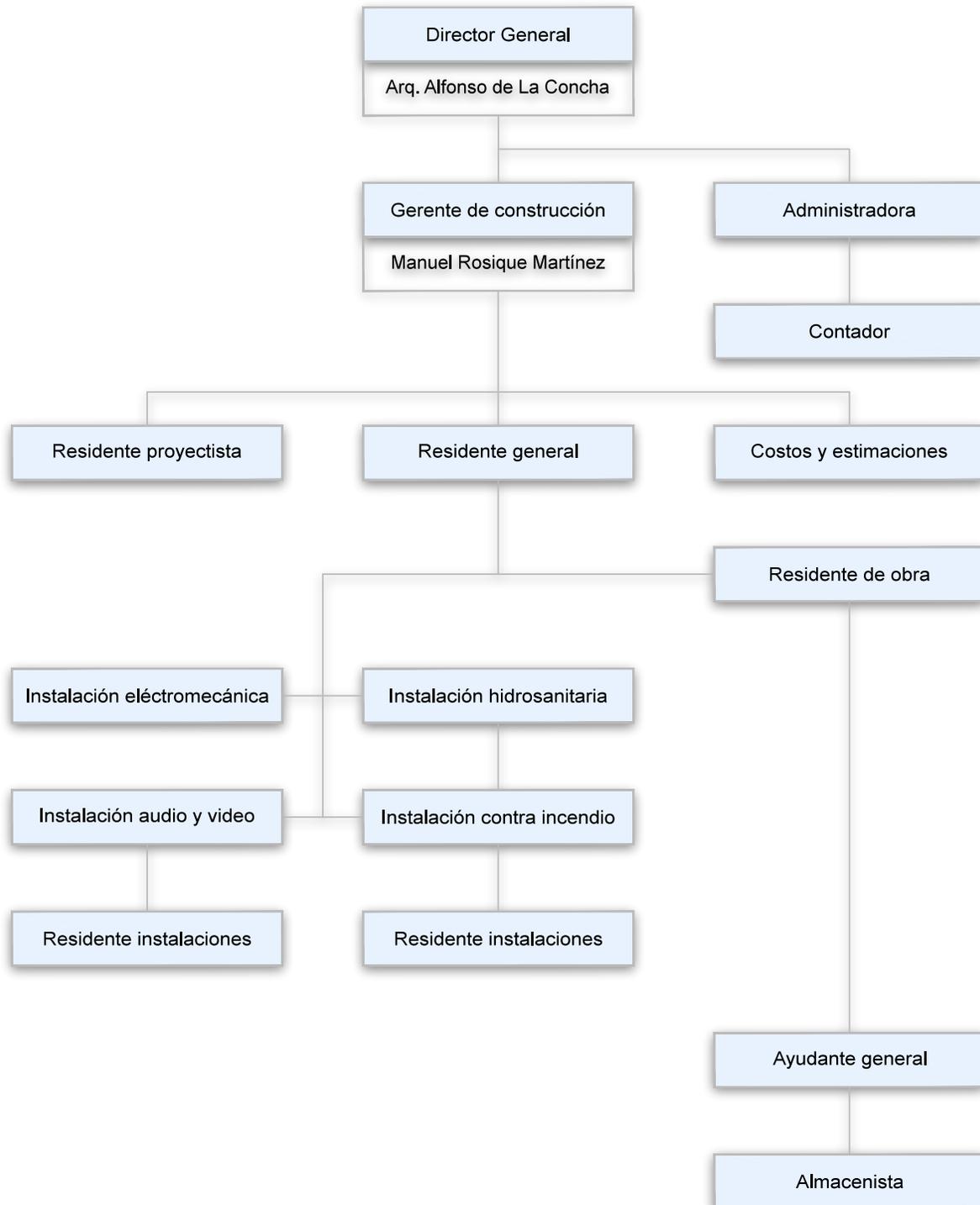


Imagen 1. Organigrama Alesi Arquitectos S.C.
 Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Comencé a trabajar en Alesi Arquitectos, S.C. en mayo de 1994 como ayudante general, mi trabajo era básicamente asistir a los arquitectos. El despacho todavía realizaba sus procesos de manera analógica y el dibujo de planos manualmente con instrumentos, los planos preliminares se trazaban a lápiz en papel mantequilla y una vez que se aprobaban se dibujaban en papel albanene y con tinta. Ya que sólo existía un plano original, parte de mi trabajo era protegerlo colocándole ribetes, que eran unas cintas de protección perimetral, y de este original se obtenían planos en copia heliográfica, de color azul y en las cuales se dibujaban también a mano las diferentes capas de instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, así como también copias en maduro, de color sepia y que además podían fotocoparse.

Me encargaba del resguardo de los planos originales, de las copias heliográficas y de doblar todos los planos que se fueran produciendo. Mi función principal fue aprender el uso de la computadora, ya que justo en ese momento la empresa comenzó a dejar de lado el dibujo a mano, se dejaron de utilizar los restiradores y comenzó a emigrar a la plataforma digital utilizando el software de Autocad R.12 (pionero de Autodesk) que fue una de las primeras versiones que existió, además utilizábamos Corel Draw para algunas ediciones. Debo decir que en ese momento no sabía siquiera encender una computadora, de modo que tuve que aprender a utilizar esa herramienta de trabajo, y fue un gran salto tecnológico.

Mi trabajo fue como dibujante durante 2 años, y después asumí la oportunidad de involucrarme en la construcción de una casa habitación que anteriormente ya había dibujado, y fue una gran experiencia. Creía conocer a detalle el proyecto, pero me di cuenta que en realidad no se había resuelto a fondo, cuando llegué al terreno baldío y me dijo el Maestro de obras, ahora si arquí, ¿Por dónde empezamos?

Me desempeñé dentro de la compañía como residente de obras por alrededor de 8 años, durante este tiempo obtuve experiencia en construcción de casas habitación, pero también de edificios de oficinas de tres y cuatro niveles. A partir de entonces comencé a involucrarme en todo el proceso de diseño con otra mentalidad: llevarlo a la ejecución.

Creo que definitivamente el hecho de construir lo que se concibió en papel es lo que te da la perspectiva real de un proyecto, te da la capacidad de interpretación con base en la realidad y te ayuda a madurar las ideas y conceptos que se van a emplear en proyectos posteriores.

El Laboratorio de Servicios Analíticos e Investigación y Desarrollo se realizó dentro de un esquema de licitación, a la que fueron invitadas cinco empresas, entre ellas Alesi Arquitectos, S.C. siendo la premisa que se desarrollara un laboratorio para la industria refresquera, la única información que se nos otorgó en ese momento fue que se iba a realizar en un estimado de 5,000 m² y que debía contar con espacios de análisis de muestras, área de desarrollo de productos y oficinas para los empleados y desarrolladores.

Presentamos una propuesta de proyecto que incluía varias cosas:

- Curriculum Vitae de la compañía
- Listado de clientes
- Descripción de participación en proyectos similares
- Personal a cargo del proyecto
- Propuesta económica del Proyecto Ejecutivo
- Estados financieros de la empresa

Es importante mencionar que en el caso de licitaciones en la iniciativa privada no necesariamente va a ganar el precio más bajo, sino la opción mas completa, además de que hay que realizar una buena presentación y exposición de la propuesta. Se debe enfocar en el receptor de las ideas ya que no será lo mismo que un jurado en un concurso de diseño compuesto por arquitectos; en este caso el jurado estuvo compuesto por los desarrolladores y financieros de la compañía, que más que una idea o concepto buscaban un despacho sólido que tuviera la experiencia para desarrollar el proyecto.

El concurso

El procedimiento para realizar el concurso tuvo bien establecidas sus reglas, y había que obedecer a las formas que se señalaban, en este caso fueron las siguientes:

- Entrega de bases y lectura del alcance del proyecto
- Junta de aclaraciones
- Entrega de bases y lectura del alcance del proyecto
- Solicitud de información adicional (ronda de preguntas y aclaraciones)
- Respuestas por parte del cliente
- Entrega de propuestas (las cinco empresas al mismo tiempo)
- Presentación de propuesta (cada empresa por separado)
- Fallo de la licitación
- Firma de contrato
- Diseño básico y anteproyecto
- Desarrollo de proyecto ejecutivo
- Licencias y permisos de obra
- Obra
- Puesta en marcha

Realizamos una presentación de nuestra propuesta técnica y económica basándonos en dos ejes principales, el primero, demostrar solvencia técnica en proyectos de este tipo, y segundo, mostrando un organigrama que fuera capaz de desarrollar el proyecto con un equipo de profesionales dedicados por completo a atenderlo.

Un acierto dentro del concurso fue la presentación, con una propuesta gráfica atractiva de lo que se pretendía realizar. Entendimos que la presentación iba dirigida al cliente final, casi todos ellos ingenieros químicos, nos enfocamos en aspectos técnicos y de proyectos análogos desarrollados, y aunque en el jurado había gente del área de finanzas quienes acabaron decidiendo fueron los ingenieros del área técnica.

Una de las necesidades planteadas fue desarrollar el laboratorio en un predio tan cercano como fuera posible a las oficinas corporativas del cliente, ubicadas en Polanco. Este predio debía contar con la factibilidad de servicios necesarios para el funcionamiento del laboratorio y además cumplir con la normatividad necesaria para la actividad del mismo.

Como parte de la presentación personalizada de cada empresa se debía presentar un curriculum con los trabajos más representativos en el giro de laboratorios, por lo que es de gran importancia tener actualizados los portafolios de trabajos análogos, en este caso en particular el cliente final nos solicitó realizar una visita a un laboratorio que se hubiera desarrollado con éxito, para poder corroborar la experiencia que se tenía en esta clase de proyectos. (La empresa había desarrollado con anterioridad proyectos de giro farmacéutico en el área de pruebas de preservativos)

Afortunadamente (y después de una semana con muchos nervios) resultamos ganadores de la licitación, por lo que comenzamos a trabajar en el proyecto.



Fotografía 3. Mobiliario especial con altura adaptable para silla de ruedas

Autoría: Knoll, Inc.

Primera Parte / El proyecto arquitectónico

2. Estudios e investigación preliminar

2.1 Descripción del proyecto

El proyecto debía de albergar una serie de espacios arquitectónicos que se fueron definiendo por el usuario, aunque desde el principio se tuvieron bien definidas tres áreas de trabajo que debían respetarse plenamente:

- Área de laboratorios
- Zona administrativa
- Área de soporte

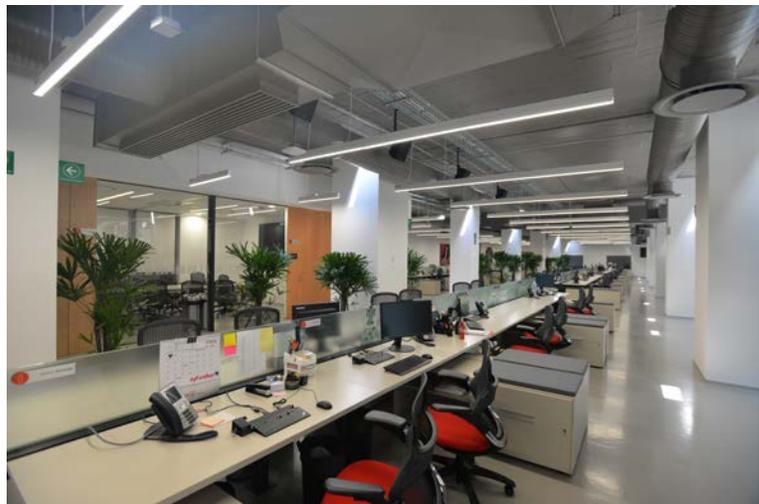
El **Área de laboratorios** fue la parte medular de este proyecto, el lugar en donde se llevarían a cabo procesos de calidad de industria alimenticia, por lo que se tuvieron que tomar en cuenta condiciones de operación en un ambiente controlado, con acabados de tipo sanitario. Se dividieron en áreas destinadas para los distintos procedimientos y ensayos que se llevarían a cabo, por ejemplo, desarrollo de bebidas nuevas, en donde se utilizarían sabores, esencias y colorantes, ensaye de empaques y envases de bebidas, con un tipo de mesas más resistentes al impacto, cámaras de vida acelerada y de refrigeración para conservar los productos en su punto óptimo, así como zonas para preparación a pequeña escala de los diferentes productos que se pudieran desarrollar. Algunos de sus espacios representativos fueron:

- *Laboratorio de Investigación y Desarrollo*, probablemente el más importante dentro del proyecto, ya que ahí se diseñan, formulan y ensayan los nuevos productos que lanza la compañía.
- *Laboratorio de empaques*, espacio en donde se prueba con nuevos materiales, para fabricar envases y botellas, así como tapa roscas, tratando de utilizar menor cantidad de plásticos, PET, o materiales de nueva generación.

- *Planta Piloto*, espacio arquitectónico en donde se instalarán las máquinas que simularán los procesos de líneas de llenado y de producción, para generar a una escala más pequeña los procesos de producto terminado, es decir que en esta área se embotellan las bebidas que serán creadas y desarrolladas en los laboratorios mismos, con las características que tendrán como si fueran un producto preparado para la distribución final.
- *Centro de Consumo*, laboratorio adaptado con espacios personales, para generar ahí las pruebas necesarias para determinar si el producto es apto o no para su preparación en gran escala, es decir que se prueba con consumidores normales el desempeño de los productos, su sabor, su color, aroma, textura, etc.

La **Zona Administrativa** es el sitio en donde los investigadores, en su mayoría ingenieros químicos tendrán un lugar de trabajo de tipo administrativo. Se dotará de una zona común de impresión, barra de café, gimnasio, salas de juntas formales y salas de juntas informales en donde se sentarán para discutir y confrontar ideas sobre nuevos productos. Algunos de las zonas que la conformarán son:

- *Estaciones de trabajo*, lugar personal con un escritorio, área para computadora personal y un teléfono fijo. En este proyecto se decidió a no utilizar oficinas cerradas para ninguno de los directivos. Es decir que no existen barreras jerárquicas espaciales.



Fotografía 4. Estaciones de trabajo
Autoría: José Manuel Rosique Martínez

- *Salas de juntas*, para trabajo en grupo, con equipos de telefonía y de videoconferencia, podrán proyectar en una pantalla de televisión de LCD lo que se estará trabajando en la computadora, con escenarios de iluminación dispuestos para trabajo o para presentaciones.



Fotografía 5. Salas de juntas con muros móviles

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

- *Salas de juntas informales*, reunirán equipos de trabajo de una manera más informal a intercambiar ideas. Estará acondicionado con pizarrones y pantallas de proyección. Se plantearán lugares abiertos en donde los empleados puedan tener esparcimiento.



Fotografía 6. Salas de juntas informales

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Como parte de la **Zona de Soporte** o de mantenimiento podemos encontrar los sitios que ayudan a la correcta operación de laboratorios y áreas administrativas, en donde se generarán las actividades de mantenimiento y servicio, así como los almacenes de materia prima necesarios para llevar a cabo los trabajos, y algunas de sus áreas más representativas son:

- *Almacenes de producto*, en donde llegarán desde el exterior los insumos, ingredientes, botellas, y empaques necesarios para llevar a cabo las diferentes actividades de los laboratorios. Estos almacenes deberán tener fácil acceso desde la calle.
- *Mantenimiento*, zona dónde laborarán los técnicos especializados en la operación diaria del edificio. Cuenta con puntos de trabajo administrativo, computadoras y teléfono fijo, pero además con mesas y bancos de trabajo pesado para reparaciones menores y guardado de herramientas.
- *Comedor*, con lugar suficiente para atender a 50 usuarios, con área de cocina, cámara de refrigeración de alimentos, almacenes de productos secos y área de lavado de loza, así como la zona de barra de servicio de los alimentos preparados.
- *Sanitarios de empleados*, en los cuales se utilizarán equipos de bajo consumo de agua, llaves ahorradoras, mingitorios secos y secadores de manos eléctricos, se implementarán sistemas de detección de movimiento para controlar su iluminación.
- *Cuartos de bombas hidráulicas y de equipos de sistema contra incendio*, estos se plantearán separados unos de otros, ya que se dispondrán cisternas de agua potable y cisternas de agua para el sistema contra incendio, cercanas a los cuartos de operación y mantenimiento.
- *Cárcamo de agua residual*, espacio destinado a contener el agua que se utilizará en los procesos y que no se debe tirar a los drenajes sin un tratamiento previo para disminuir su alcalinidad, por lo cual será contenida en bidones especializados para transportarla a plantas de tratamiento.
- *Cuartos de gases*, en este local se almacenan los gases que se utilizan en los diferentes procesos que así los requieren, cilindros de acero que contienen bióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno, etc.

Organigrama del cliente

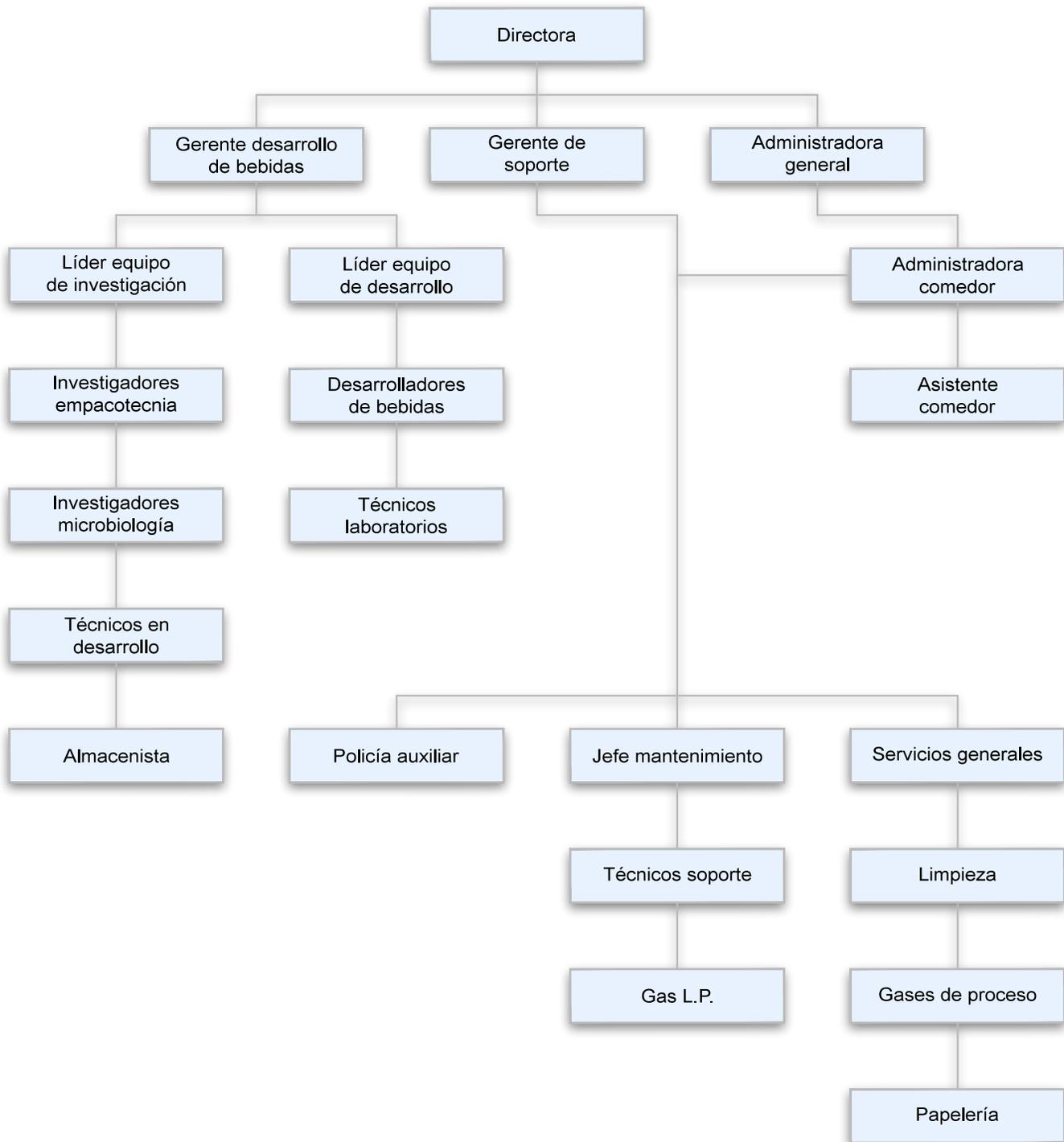


Imagen 2. Organigrama del cliente
 Autoría: José Manuel Rosique Martínez

2.2 El sitio

Como parte del paquete del concurso se nos solicitó ayudar con el análisis de posibles ubicaciones para el desarrollo del proyecto. Para lo cual se trazaron algunas directrices que resultaron condicionantes en la elección, la ya comentada cercanía con las oficinas corporativas, además de que tendría que ser un sitio apto para el desarrollo industrial ligero, con equipamiento urbano básico, de fácil acceso para empleados. No habría distinción entre una obra nueva o una remodelación, pero si era de vital importancia que contara con factibilidad de servicios eléctricos.

Se revisaron varias opciones y se decidió por ocupar un punto de bodegas existentes dentro de un complejo industrial cercano a la refinería de Azcapotzalco, en la Ciudad de México, por varias razones, entre otras que el sitio había sido construido de origen para alojar una industria textil, éstas bodegas fueron construidas con una estructura muy robusta, que cumple con los lineamientos marcados por el Reglamento de Construcción de la Ciudad de México. Ahí operaban máquinas textiles de tipo pesado por lo que los sistemas de pisos y losas eran adecuados, aún más determinante resultó el tema de que el lugar contaba con la factibilidad eléctrica por toda la maquinaria que ahí operaba.

Sin embargo, el sitio tenía una peculiaridad, al ser una nave industrial fue planteada de origen con un sistema de columnas de concreto armado que se encontraban colocadas a cada 7 metros en ambos sentidos, por lo que uno de los mayores retos de diseño fue acondicionar el proyecto a reutilizar la estructura, la altura a la que se encontraba la losa de concreto fue suficiente para alojar la propuesta, ya que se tenían 4.50 metros libres al lecho bajo de la losa. Fue necesario reponer casi un 50% de la totalidad de los firmes de concreto armado existentes, debido a que estaban dañados por el tráfico de montacargas o impregnados de aceite por las antiguas máquinas de hilado que ahí operaban.



Fotografía 7. Estado original de la bodega antes de la intervención
Autoría: José Manuel Rosique Martínez



Fotografía 8. Disposición original de los firmes de concreto
Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Tal como se puede apreciar en las fotos de “estado actual” la condición original de la estructura era buena, sin embargo hubo necesidad de reestructurar algunas columnas, por el hecho de que en azotea sobre su posición se localizaron equipos de agua helada para el sistema de aire acondicionado, tinacos y equipos de foto celdas solares.

2.3 Imagen conceptual

Al ser este un proyecto para una compañía trasnacional se dió una gran importancia a incorporar al diseño la imagen corporativa. En este caso en particular se nos solicitó que esta condición se diera solo en el interior de las instalaciones, al exterior se definió por una imagen con un perfil más bajo, ya que el cliente no quería que desde la calle se supiera quien estaba operando en el interior, además de que al estar ubicado en una zona netamente industrial no se quería llamar demasiado la atención.

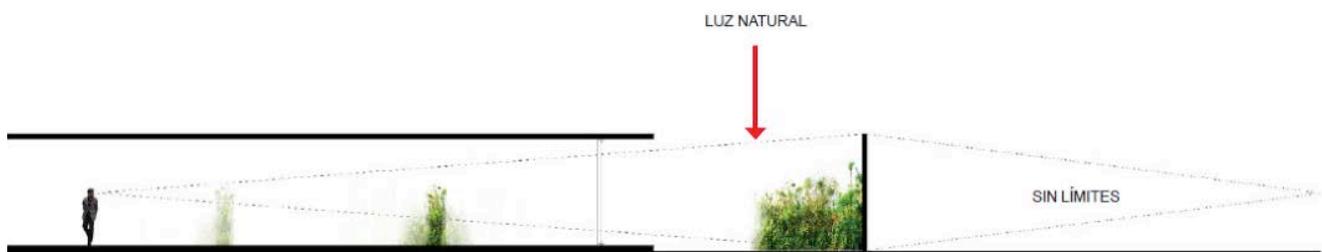


Imagen 3. Diseño Conceptual
Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.

El diseño interior de las oficinas partió básicamente de una idea, tratar de incorporar la luz natural al interior de los espacios de oficinas. Este fue el concepto regidor del diseño, para lo cual se decidió por demoler un entre eje completo de losas, conservando las trabes para no afectar estructuralmente al edificio. De esa manera se permitió la incorporación de luz al interior, además se diseñó una cortina exterior con vegetación, para lograr una visual mas natural y una cortina verde desde el interior de las oficinas. Esta idea fue un acierto ya que los empleados siempre agradecieron trabajar en un espacio con iluminación natural.

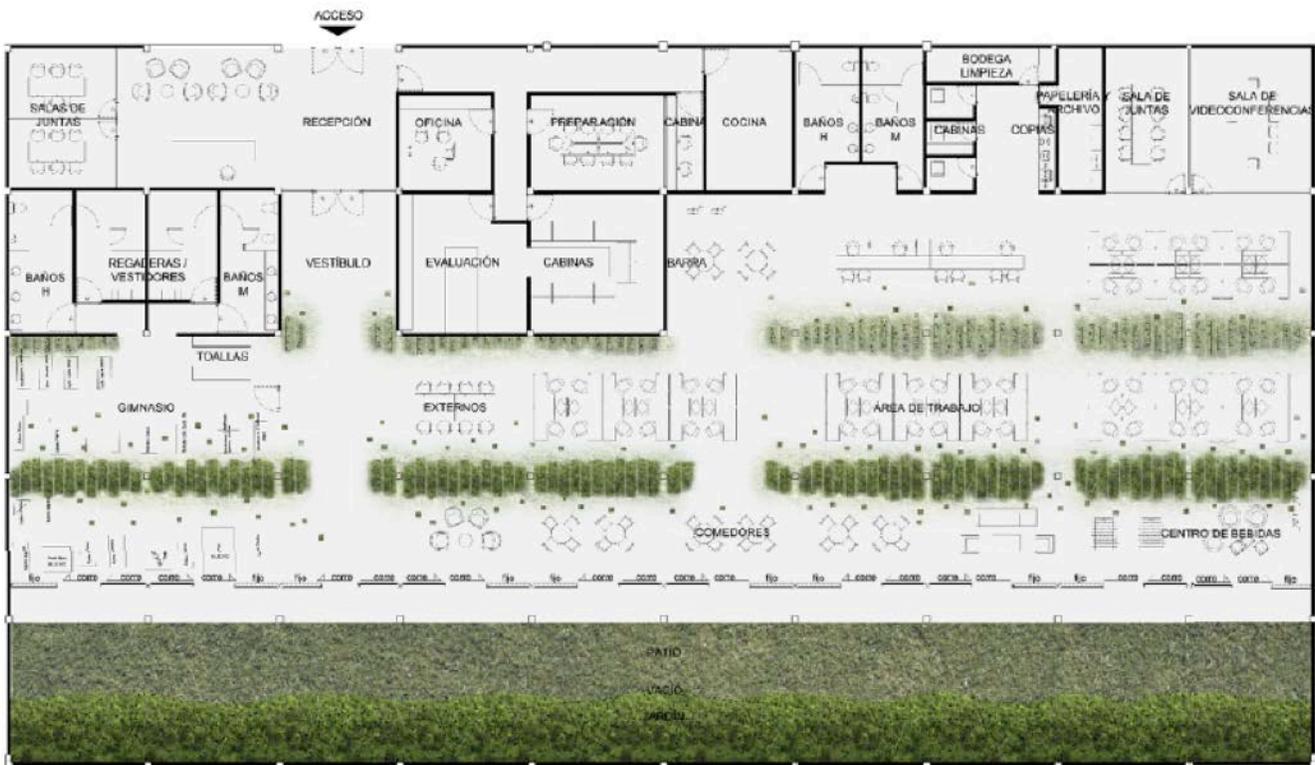


Imagen 4. Diseño Conceptual
Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.



Fotografía 9. Demolición de losas para generar patio
Autoría: José Manuel Rosique Martínez

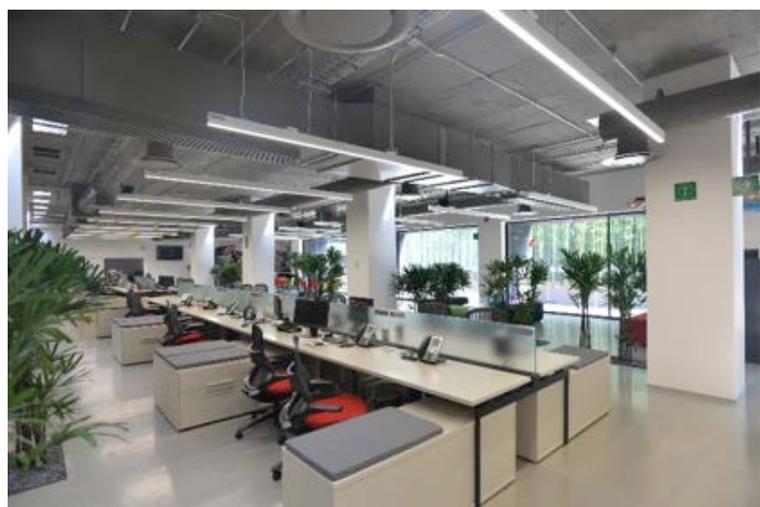
Con la creación del patio exterior se logró un espacio exitoso, ya que los empleados se apropiaron de él y funcionó desde inicio como una sala de juntas y de trabajo al aire libre.



Fotografía 10. Patio exterior

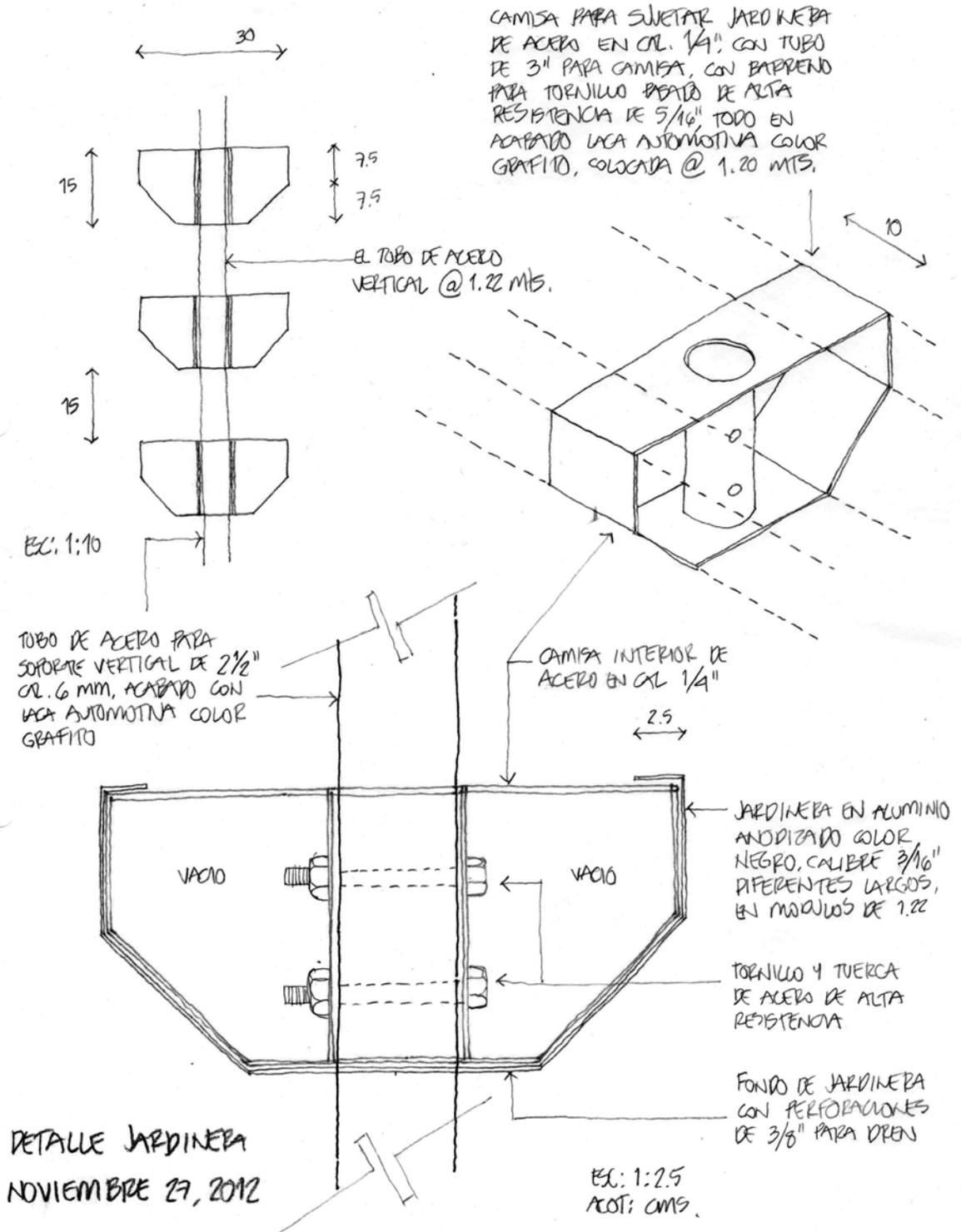
Autoría: José Manuel Rosique Martínez

El diálogo establecido entre el arquitecto y los habitantes modificó el proyecto generando un beneficio, ya que con este esquema se logró que los habitantes no se sintieran contenidos en el interior de una “bodega” sin saber si es de día o de noche, transformándose en un espacio de trabajo con una mayor productividad.



Fotografía 11. Detalle de jardinería interior

Autoría: José Manuel Rosique Martínez



Croquis 1. Detalles de jardineras de acero

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Renders de proyecto

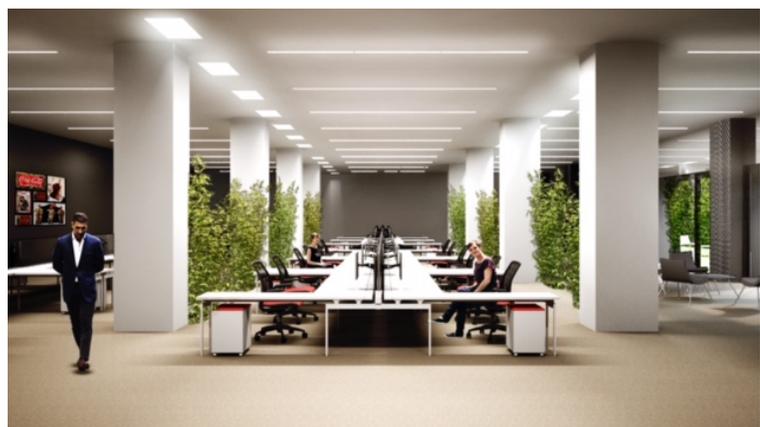
Imagen 5. Diseño Conceptual
Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.



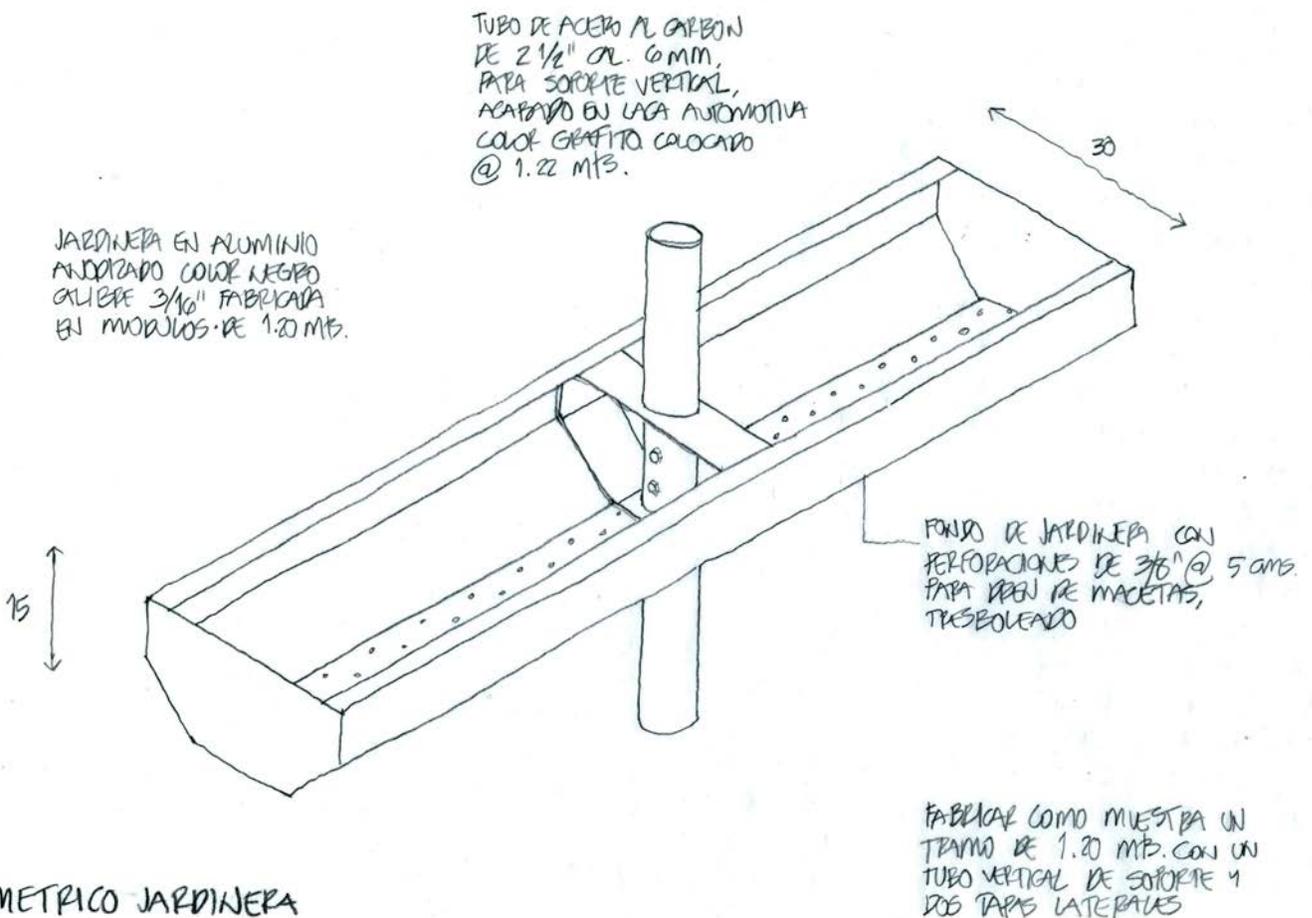
Imagen 6. Diseño Conceptual
Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.



Imagen 7. Diseño Conceptual
Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.



Desarrollamos además jardineras interiores de acero, las cuales daban la sensación de integración con la vegetación exterior. Parte de mi trabajo era realizar los detalles de fabricación de estos elementos, de manera coordinada con los herreros, para después generar los boletines de construcción en Autocad e integrarlos a la carpeta de proyecto.



ISOMETRICO JARDINERA

NOVIEMBRE 27, 2012

Croquis 2. Detalles de jardineras de acero

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

3. Proceso de Diseño

3.1 Desarrollo de programa arquitectónico

Como parte del desarrollo del proyecto se tuvo que entender que el cliente no tenía completamente definido el programa arquitectónico con el que se iba a trabajar, por lo que decidimos en conjunto manejar un “programa base” que fuera flexible a los cambios y adecuaciones que se fueran incorporando.

Se definieron las actividades básicas y que sabíamos que no se iban a modificar y de ahí partimos, las rutas de acceso y los distintos flujos de actividades. El uso de los laboratorios por parte de los empleados, debía estar cercano a la zona administrativa, ya que los desarrolladores trabajan en los laboratorios, pero de igual manera tienen trabajo administrativo en sus computadoras. Se tenía que considerar además el acceso de público en general para el laboratorio de pruebas de consumo, pero limitando su acceso tan sólo a esa zona. De manera muy importante habría que resolver el acceso de vehículos tanto al estacionamiento de empleados así como de los vehículos de abastecimiento de insumos para almacenes, cocina, planta de emergencia, tanques de gases de proceso, etc.

Habría que desarrollar cédulas de servicio de cada uno de los equipos de precisión, instrumentos de laboratorio y maquinaria para las líneas de llenado, con la finalidad de dotar de los servicios hidráulicos y electromecánicos a cada uno de estos equipos.



Fotografía 12. Cuarto de tanques de gases de proceso

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Esta actividad de investigación fue básica para el desarrollo del proyecto, y seguramente le invertimos más de un mes como parte de los trabajos preliminares de diseño. A partir de éstas cédulas de servicio se determinaron las dimensiones de los equipos y máquinas en la planta piloto. La investigación de requerimientos de servicios para equipos fue también útil para los fabricantes de maquinaria y equipamiento, ya que se construyeron máquinas (por ejemplo embotelladoras) específicamente para este proyecto y de esta manera estuvimos seguros desde el proceso de diseño que los equipos que se iban a instalar seis meses después iban a operar correctamente, al contar con la dotación de los servicios eléctricos y de instalaciones especiales necesarios en cada punto de uso.

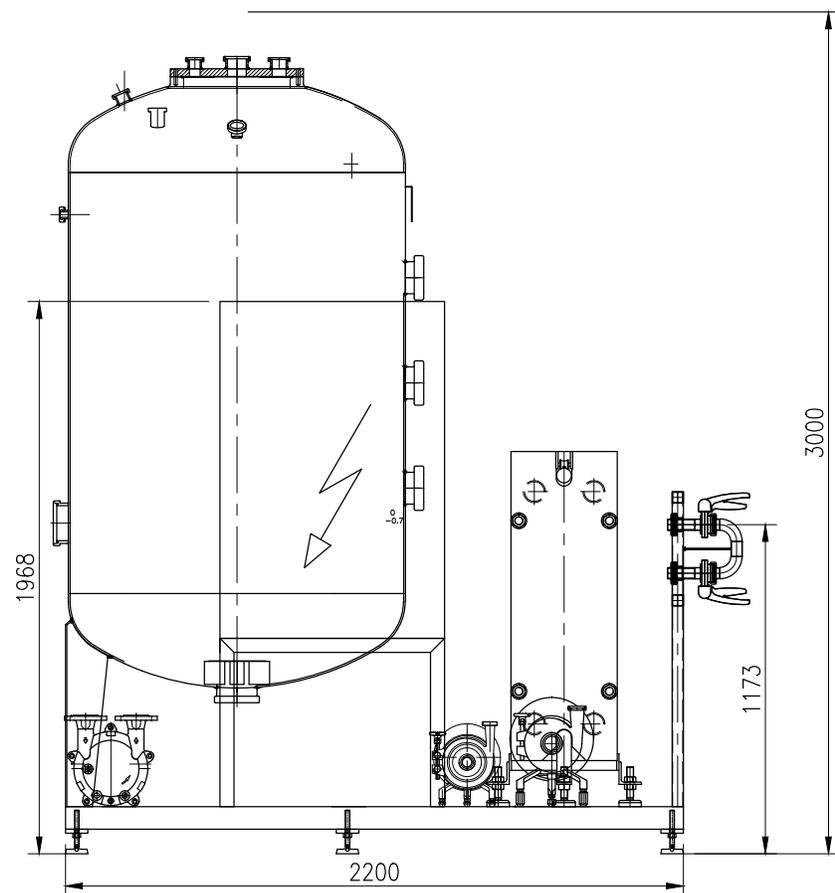


Imagen 8. Plano de diseño de tanque de mezclado (hecho en Italia)

Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.

Programa arquitectónico

Programa Arquitectónico						
Sistema	Subsistema	Componentes		Mobiliario	Superficie	
L a b o r a t o r i o R & D	1. Laboratorios	1.1	Esclusa Microbiología	A, B	9.15 m2	
		1.2	Microbiología	C,D,E,F	35.63 m2	
		1.3	Empacotecnia	G	268.25 m2	
		1.4	Investigación y Desarrollo	A,E,F,H,I	289.43 m2	
		1.5	Cámara de flamables	A	34.50 m2	
		1.6	Site de cómputo	J	10.92 m2	
		1.7	Sanitarios hombres	K,M,L	15.00 m2	
		1.8	Sanitarios mujeres	K,M,L	15.00 m2	
		1.9	Cámara de calor	J	13.30 m2	
		1.1	Cámara refrigeración	A	24.00 m2	
		1.11	Cámara de congelación	A	27.00 m2	
		1.12	Cuarto estabilidad	A	16.00 m2	
		1.13	Planta Piloto	N,O,P,Q,R,S,T	275.00 m2	
		Subtotal Laboratorios				
	2. Oficinas	2.1	Recepción	U,V,	13.86 m2	
		2.2	Sala de espera	W,X	55.59 m2	
		2.3	Area de preparación	Y,Z,1,2,3,4,5	67.82 m2	
		2.4	Laboratorio sensorial	6,7	91.33 m2	
		2.5	Estaciones de trabajo	8	862.13 m2	
		2.6	Sanitarios hombres	K,M,L	20.00 m2	
		2.7	Sanitarios mujeres	K,M,L	21.88 m2	
		2.8	Terraza	9,10	329.07 m2	
		2.9	Asador	11,12	20.48 m2	
		2.1	Cabinas telefónicas	13,14	15.75 m2	
		2.11	Salas de juntas	15,16	70.98 m2	
		2.12	Sala de proveedores	16,17	16.68 m2	
		2.13	Gimnasio	18,19,20,21,22	104.39 m2	
		2.14	Salón de usos múltiples	23	36.00 m2	
2.15	Sanitarios hombres	K,M,L,24,25	40.94 m2			
2.16	Sanitarios mujeres	K,M,L,24,25	38.32 m2			
Subtotal Oficinas					1,805.22 m2	

Imagen 9. Componentes del Programa Arquitectónico

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Programa Arquitectónico					
Sistema	Subsistema	Componentes		Mobiliario	Superficie
L a b o r a t o r i o R & D	3. Servicios	3.1	Estacionamiento		351.00 m2
		3.2	Caseta de vigilancia	26,27	15.87 m2
		3.3	Cuarto de basura	28	14.72 m2
		3.4	Bodega limpieza	J,F	27.75 m2
		3.5	Mantenimiento	25	14.28 m2
		3.6	Cuarto de bombas	29	11.22 m2
		3.7	Sanitarios hombres	K,M,L,24,25	20.13 m2
		3.8	Sanitarios mujeres	K,M,L,24,25	20.13 m2
		3.9	Consultorio médico	M,14,30,31	33.95 m2
		3.1	Almacen producto terminado	G	231.00 m2
		3.11	Planta de emergencia	32	38.88 m2
		3.12	Cuarto de compresores	33	8.85 m2
		3.13	Desechos líquidos	28	24.71 m2
		3.14	Desechos sólidos	I,34	8.32 m2
		3.15	Cuarto UPS	J	10.50 m2
		3.16	Cuarto de gases	A	13.75 m2
		3.17	Almacen de acopio	G	126.00 m2
		3.18	Bombas sistema hidráulico	29	38.50 m2
		3.19	Bombas contra incendio	29	56.00 m2

Subtotal Servicios 1,065.56 m2

Total Laboratorios + Oficinas + Servicios 1,764.25 m2

Claves de mobiliario									
A	Anaqueles	M	Lavamanos	Y	Refrigerador	11	Parrilla	23	Pantalla
B	Contenedor residuos	N	Enjuagador de cloro	Z	Estufa	12	Tarja exterior	24	Regaderas
C	Mesa de analisis	O	Llenadora producto	1	Microondas	13	Barra	25	Lockers
D	Incubadora	P	Alimentador de tapas	2	Alacena	14	Silla giratoria	26	Barra concreto
E	Refrigerador especial	Q	Mesa giratoria	3	Tarja doble	15	Mesa (6 personas)	27	Banco
F	Tarja	R	Tanque de mezcla	4	Mesa de preparación	16	Silla de juntas	28	Contenedores cilindros
G	Estantes	S	Carbonatador	5	Cubierta de cocina	17	Mesa (10 personas)	29	Bombas
H	Mesa de trabajo	T	Sistema de limpieza	6	Mesa	18	Caminadora	30	Cama de exploración
I	Regadera (lavado de ojos)	U	Mueble barra	7	Silla	19	Eliptica	31	Escritorio
J	Racks	V	Silla	8	Estación de trabajo	20	Aparato pierna	32	Planta de emergencia
K	Mingitorio	W	Sillon (1 pieza)	9	Mesa exterior	21	Aparato brazo	33	Compresoras
L	Inodoro	X	Mesas de centro	10	Silla exterior	22	Aparato espalda	34	Cisterna

Imagen 10. Claves de mobiliario

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Programa Arquitectónico Requerimientos Especiales						
Sistema	Subsistema	Componentes		Descripción	Observaciones	
L a b o r a t o r i o R & D	1. Laboratorios	1.1	Esclusa Microbiología	Espacio de transición entre áreas grises y laboratorios	Acabado sanitario	
		1.2	Microbiología	Aire acondicionado clase 10,000	Acabado sanitario	
		1.3	Empacotecnia	Pruebas de empaque, cubiertas formica	Piso epóxico	
		1.4	Investigación y Desarrollo	Cubiertas de acero inoxidable	Piso epóxico	
		1.5	Cámara de flamables	Muros de block, aplanado de mezcla y pintura	A prueba de explosión	
		1.6	Site de cómputo	Piso falso y antiestático	Closet FM-200	
		1.9	Cámara de calor	Pruebas de producto a temperatura elevada	Temperatura operación 35°	
		1.1	Cámara refrigeración	Para conservar ingredientes refrigerados	Temperatura operación 3°	
		1.11	Cámara de congelación	Mantener ingredientes congelados	Temperatura operación -16°	
		1.12	Cuarto estabilidad	Producto sin cambios de temperatura	Nivel de iluminación alto	
		1.13	Planta Piloto	Sin plafón, muros y pisos acabados sanitarios	Iluminación a prueba de agua	
		2. Oficinas	2.1	Recepción	Recibe paquetería y filtra visitas	Audio y video
			2.2	Sala de espera	Espacio público para pruebas sensoriales	Mobiliario tipo sala
	2.3		Area de preparación	Tipo cocina con equipo	Acceso a área sensorial	
	2.4		Laboratorio sensorial	Cabinas confinadas	14 cabinas sensoriales	
	2.5		Estaciones de trabajo	Posiciones de trabajo individuales	60 estaciones de trabajo	
	2.6		Sanitarios hombres	Para visitas, mingitorios de tipo seco	Mamparas inoxidable	
	2.7		Sanitarios mujeres	Para visitas, muebles de baño empotrados a muros	Mamparas inoxidable	
	2.8		Terraza	Jardineras exteriores con bambú	Mobiliario jardín	
	2.1		Cabinas telefónicas	Para llamadas confidenciales	Acústico	
2.11	Salas de juntas		Posibilidad de seccionar con muros móviles	Aislamiento en plafones		
2.12	Sala de proveedores		Reuniones con proveedores y gente externa al laboratorio	Acceso a sanitarios		
2.13	Gimnasio		Contactos regulados para equipos de cardio	Ventilación natural		
2.14	Salón de usos múltiples	Espacio de guardado de bancos	Superficie de gimnasio			

Imagen 11. Observaciones sobre locales arquitectónicos

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Programa Arquitectónico Requerimientos Especiales					
Sistema	Subsistema	Componentes		Descripción	Observaciones
L a b o r a t o r i o s R & D	3. Servicios	3.1	Estacionamiento	20 cajones empleados y dos cajones paquetería	Dos cajones discapacitados
		3.2	Caseta de vigilancia	Barra de concreto y espacio para monitores de CCTV	Barra de concreto h=0.75
		3.3	Cuarto de basura	Acabado en muros de poliuretano espreado	Acabado epóxico en piso
		3.4	Bodega limpieza	Acabado en muros de poliuretano espreado	Acabado epóxico en piso
		3.5	Mantenimiento	Espacio para mesas de reparación y anaqueles refacciones	Contactos de mesa
		3.6	Cuarto de bombas	Confinado con malla ciclonica	Acabado epóxico en piso
		3.7	Sanitarios hombres	Mingitorios secos, acabado epóxico en pisos	Tres regaderas y lockers
		3.8	Sanitarios mujeres	Acabado epóxico antiderrapante en pisos	Tres regaderas y lockers
		3.9	Consultorio médico	Considerar espacio para una cama de auscultación	
		3.1	Almacén producto	Firme de concreto de 200 kg/cm ²	Racks tres niveles
		3.11	Planta de emergencia	Instalaciones a prueba de explosión	Dique contención de diesel
		3.12	Cuarto de compresores	Instalaciones a prueba de explosión	Muros de block
		3.13	Desechos líquidos	Cárcamo de concreto para aguas residuales de proceso	Regadera de emergencia
		3.14	Sanitarios hombres	Para visitas, mingitorios de tipo seco	Mamparas inoxidable
		3.15	Sanitarios mujeres	Para visitas, muebles de baño empotrados a muros	Mamparas inoxidable
		3.16	Desechos sólidos	Instalaciones a prueba de explosión	Malla ciclonica
		3.17	Cuarto UPS	Piso antiestático	Espacio para gas FM-200
		3.18	Cuarto de gases	Muros de block, aplanado de mezcla y pintura	Soportes metálicos cilindros
		3.19	Almacén de acopio	Firme de concreto de 200 kg/cm ²	Luminarias de tipo gavilán
		3.2	Bombas hidráulicas	Para alojar bombas y sistema hidroneumático	Luminarias de tipo gavilán
		3.21	Bombas contra incendio	Bombas de combustión interna y bomba de respaldo	Espacio tanque de diesel

Imagen 12. Requerimientos especiales
Autoría: José Manuel Rosique Martínez

3.2 Flujo de actividades y funcionamiento

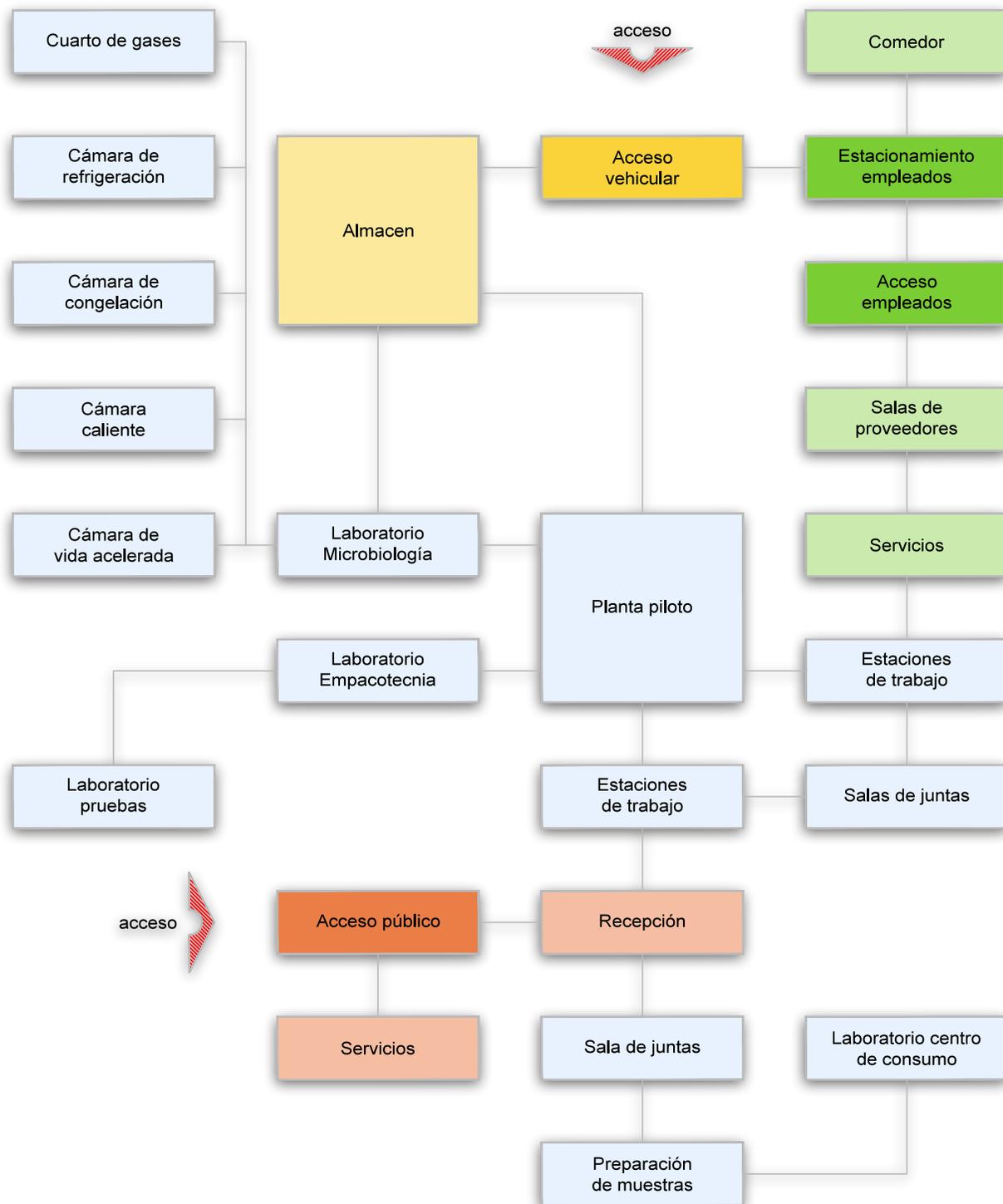


Imagen 13. Flujo funcionamiento
 Autoría: José Manuel Rosique Martínez

3.3 Anteproyecto arquitectónico

Los primeros esquemas de proyecto contemplaban la ubicación de los laboratorios al centro del predio, sin embargo la propuesta fue derivando en separar las áreas administrativas de las áreas de laboratorio, de ésta manera se consiguió dejar bien clara la separación de zonas, no sólo por actividades, sino por diseño y materiales de construcción, ya que en el área administrativa o de oficinas se dejaron las losas expuestas sin plafón, para lograr mayor altura y una imagen mas libre e industrial.

Caso contrario en las zonas de laboratorios, ya que las áreas estaban obligadas a llevar plafones, curvas sanitarias en uniones de muros y pisos, además de acabados considerados limpios, como pisos epóxicos y morteros antibacteriales en muros.

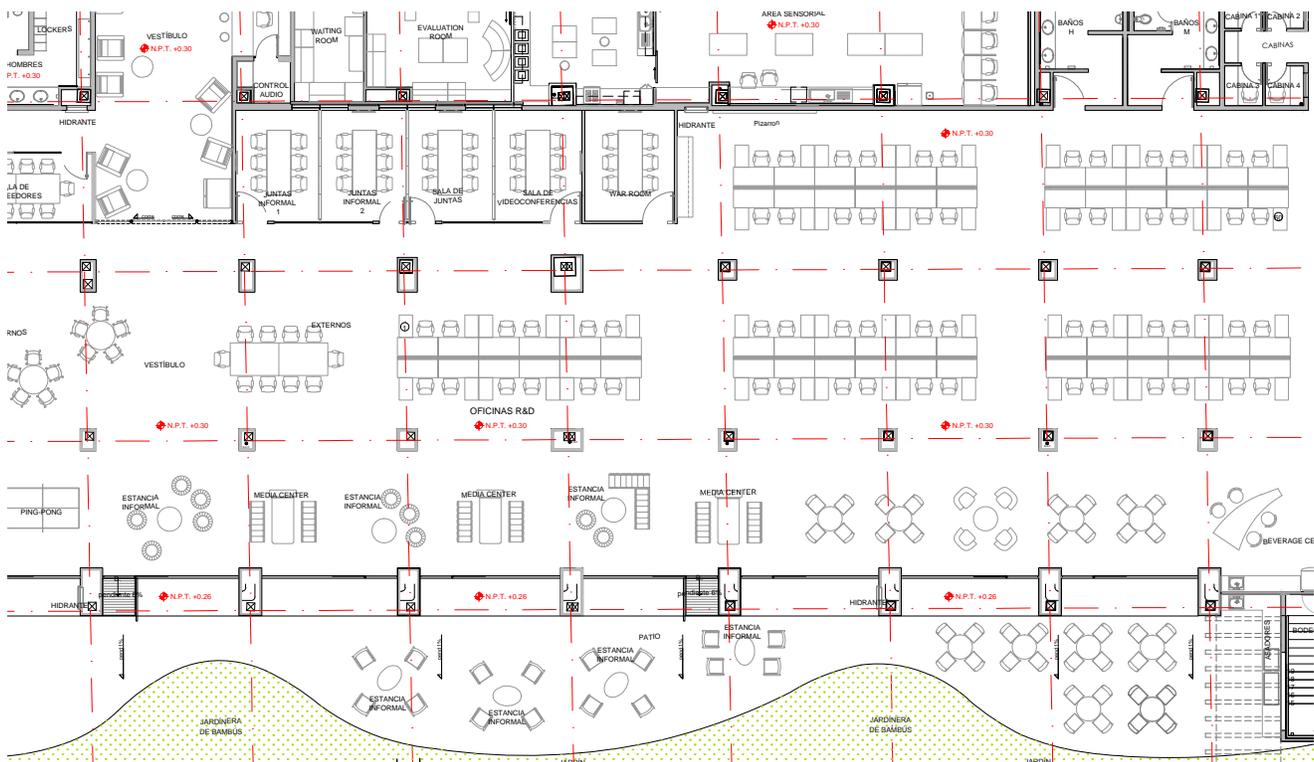


Imagen 14. Planta arquitectónica oficinas

Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.

4. Documentos de construcción

4.1 Definición de presupuesto de obra

Una parte fundamental del desarrollo de un proyecto de esta dimensión es la correcta ejecución de un presupuesto de obra, en este caso nosotros fuimos responsables de todo el proyecto, en un esquema llamado diseño-construcción, que conocemos coloquialmente como llave en mano, en el cuál significa que el constructor fija el precio máximo que puede llegar a costar la obra, y sólo él es responsable de concluir en tiempo y forma con ese costo. En caso de existir omisiones o carencias en el proyecto y/o presupuesto el constructor será el único responsable de asumir ese gasto, a menos que se solicite por parte del cliente algún cambio o modificación sustancial, en cuyo caso deberá ajustarse el presupuesto original y el cronograma de construcción.

Este esquema de contratación no obliga a generar un presupuesto holgado tanto en precios unitarios y cantidades de obra, pero si obliga al Proyectista-Constructor a detallar lo más a fondo posible los planos y documentos de construcción, a analizar y cuantificar a conciencia cada uno de los planos y aspectos de la obra, y por último a maximizar los tiempos de ejecución de los trabajos, volviendo más eficientes a cada una de las cuadrillas de trabajo y a lograr actividades con los traslapes adecuados.

En este caso en particular el cronograma de obra se realizó con el software Microsoft Project Manager, que es una herramienta especializada para la gestión de proyectos, con este programa de obra además es factible hacer revisiones periódicas de los avances reales, señalando los desfases en la programación y alertando de las posibles repercusiones en tiempo, antes de que sucedan, y en su caso reprogramar para tratar de minimizar los desfases, ya que en caso contrario significarán gastos adicionales a los que se tenían contemplados de origen.

Hago mención especial a este tema, ya que no se enseña a fondo en la escuela y es la gran diferencia entre un proyecto exitoso en tiempo, forma y presupuesto.

4.2 Cronograma de obra / Ruta crítica

Como parte del cronograma de obra o ruta crítica se marcaron dos líneas a seguir, la primera que tenía que ver con el proyecto, la segunda con la ejecución de la obra. Para esto se fijaron objetivos a corto y mediano plazo para cumplir con las etapas del cronograma, a saber:

- Primera etapa, el proyecto.

En esta etapa tuvimos que realizar el cronograma contemplando los estudios preliminares, levantamientos topográficos, anteproyecto, desarrollo de proyecto ejecutivo y de ingenierías, todo esto necesario para determinar el presupuesto de obra y su duración. Una vez que se obtuvo el presupuesto de obra se revisó con el cliente, se ajustaron algunos detalles de tiempo así como de especificaciones de materiales. Otra parte fundamental de la primera etapa fue conseguir las licencias y manifestaciones de construcción.

- Segunda etapa, la obra.

Para esta etapa de programación se consideró como meta la construcción del proyecto en seis meses, para entrega benéfica del mismo, y dos meses más para las pruebas de equipos y conexiones, con el objetivo de realizar la entrega definitiva en ocho meses. Se programó desde un principio la inauguración de los laboratorios por parte del Director General de la compañía a nivel mundial y por esa razón una vez fijada aquella fecha resultó inamovible y tuvimos que ajustar la ruta para cumplir con ese objetivo.

Como parte de ese ajuste en fechas se realizaron algunas modificaciones. La más importante fue que se consideraron horarios de trabajo extendido, para ir cumpliendo con los trabajos programados.

Segunda Parte / Ejecución de obra

5. Preliminares (obra negra)

5.1 Obra civil

Como parte de una tradición de obra con nuestro cliente en el inicio de las actividades de construcción llevamos a cabo una ceremonia de inauguración, en la que un representante del cliente toma una cuchara de albañil y pega un par de tabiques para dar por comenzada la ejecución de la obra.

En este caso además enterramos una cápsula del tiempo, que fue idea de uno de los ingenieros químicos con los que trabajamos, para hacerlo utilizamos una caja de herramientas, de PVC, para que al enterrarla no generara oxidación, la llenamos con mensajes, planos y fotografías de antes de la obra, y la enterramos bajo tierra, pensando que en algún momento futuro alguien la encontrará y sabrá como eran las cosas en este momento.



Fotografía 13. Ceremonia de arranque o "Kick off"

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Además en la ceremonia de arranque o “kick off” se estila incluir en la bitácora de obra mensajes de invitados importantes y fotografías del equipo de construcción, ingenieros y arquitectos por parte de la constructora, así como de la supervisora y del cliente.

Otro aspecto antes de comenzar con la ejecución de los trabajos fue realizar un listado de los trabajos no incluidos dentro de nuestro alcance como contratista general, por ejemplo la compra, arranque y puesta en marcha de todos los equipos de laboratorio y mobiliario de oficina.



Fotografía 14. Preparación de cápsula del tiempo

Autoría: José Manuel Rosique Martínez



Fotografía 15. Equipo de trabajo de ingenieros y arquitectos

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Para el momento de arranque de los trabajos se tenían los siguientes avances en el proyecto ejecutivo:

- Análisis de flujos de actividades al 100%
 - Cédulas de equipos y aparatos completas
 - Proyecto arquitectónico al 90%
 - Ingeniería estructural al 90%
 - Ingenierías de instalaciones al 75%
 - Cronograma de obra
 - Presupuesto de obra autorizado
 - Partida de contingencias aprobada por un valor de 3% del monto total
- Debo mencionar que fue una de las etapas más demandantes del trabajo, ya que tuvimos que especificar y cuantificar todos los materiales a utilizar, sino que además realizamos un estimado de los trabajos e instalaciones ¡Aún antes de tener el proyecto cerrado!

REGLAMENTO DE SEGURIDAD

Equipo mínimo de protección personal:



ESTRÍCTAMENTE PROHIBIDO:

- Entrada de personas con aliento alcohólico y/o intoxicación
- Introducir bebidas alcohólicas y/o enervantes
- Fumar en el interior
- Comer en áreas de trabajo
- Dormir en áreas de trabajo
- Uso de gasolina y/o solventes para limpieza
- Jugar o hacer bromas en áreas de trabajo
- El uso de teléfono celular
- El uso de audífonos y reproductores de audio
- Accesar sin número de seguridad social

En caso de EMERGENCIA:

- Avisar de inmediato a su supervisor

Imagen 16. Reglamento de seguridad en la obra

Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.

5.2 Presupuesto de obra

Cómo lo mencioné anteriormente, una de mis tareas primordiales durante este proyecto fue coordinar el desarrollo en paralelo del proyecto ejecutivo y del catálogo de conceptos y presupuesto de obra, para lo cual comenzaré con un consejo:

“Cualquier idea, concepto o cambio debe ser notificado a todo el equipo, al departamento de proyectos, de costos, y desde mi punto de vista, aún más importante a los diferentes ingenieros especialistas que desarrollan los proyectos de instalaciones”

Hemos sido testigos de proyectos que acaban de ser desarrollados a nivel arquitectónico y son entregados a los ingenieros externos de instalaciones, ¿Y qué es lo que sucede? El arquitecto considera que su trabajo ha terminado y comienza el de los ingenieros, lo cuál es un gravísimo error, de hecho el trabajo del arquitecto apenas comienza, debe ser capaz de transmitir, al menos a nivel conceptual los requerimientos a los ingenieros, no se trata de decir que yo diseñé el alumbrado de los laboratorios, pero al menos puedo decir que participé en el diseño de iluminación lineal, así como de la selección y especificación de las luminarias que utilizamos, por lo que no debemos dejar que los ingenieros tomen sus propias decisiones de proyecto, sino acompañarlos de la mano en el proceso, y una vez definidas las directrices darles espacio para que puedan desarrollar sus proyectos; con conciencia de que una idea mal interpretada será motivo de retrasos.

Normalmente desarrollamos nuestros presupuestos de obra en cinco grandes partes, que contienen a su vez partidas específicas, pero que no cambian en cualquier obra, a saber:

- Trabajos preliminares
- Obra civil
- Acabados
- Instalaciones
- Equipamiento

- *Trabajos preliminares*, son los trabajos que se deben realizar antes de comenzar con los trabajos de construcción propiamente dichos, y están compuestos por partidas como demoliciones, desmontajes, tapias, protecciones, oficinas de obra, alimentadores eléctricos, sanitarios provisionales, etc.
- *Obra civil*, incluye partidas como la excavación, cimentación, albañilería, estructura de concreto y metálica, cisternas de agua potable y de sistema contra incendio y cárcamos de aguas residuales, muros y limpiezas generales durante la obra.
- *Instalaciones*, la parte más gruesa de este presupuesto, compuesto por instalación eléctrica de alumbrado, contactos en servicio normal y regulado, alimentadores generales, instalación de aire acondicionado y extracción, hidráulica, sanitaria, gas L.P; gases de proceso, agua filtrada, audio y video, telecomunicaciones, detección de humos, protección contra incendio, circuito cerrado de televisión, instalación y puesta en marcha de equipos de laboratorio, etc.
- *Acabados*, instalación de plafones, acabados en muros, pisos, plafones, cancelería de aluminio y vidrio, herrería, muebles de carpintería, mobiliario de oficina, mobiliario especializado de laboratorios, limpieza final para entrega de obra.
- *Equipamiento*, en esta partida se concentran el comedor, con todo su equipo de cocina, además de los sistemas y equipo de audio y video, la jardinería interior y exterior y los equipos de extinción de incendios.
- *Órdenes de cambio*, partida que agrupa todas las solicitudes de cambio generadas en el transcurso de la obra por el cliente, describiendo la actividad así como el costo adicional de la misma.
- *Condiciones generales*, partida que contiene los costos indirectos de la constructora, divididos en costos administrativos, de obra, de oficina central, etc.

En este caso los costos indirectos de la partida obra y proyecto ejecutivo quedaron integrados en las condiciones generales del presupuesto de obra, ya que por política de la empresa que nos contrató no es posible realizar un proyecto ejecutivo y después participar en la licitación de la construcción, debido a eso este proyecto lo contratamos bajo un esquema de diseño-construcción, en donde nosotros resultamos responsables por todo, lo que en México conocemos coloquialmente como un llave en mano.

De acuerdo al tipo de obra se generará una distribución diferente de los porcentajes del presupuesto, en este caso y debido al alto equipamiento de instalaciones para el uso de laboratorio la distribución del presupuesto fue la siguiente:

- Preliminares
- Obra Civil
- Acabados
- Instalaciones
- Equipamiento
- Órdenes de cambio
- Condiciones generales

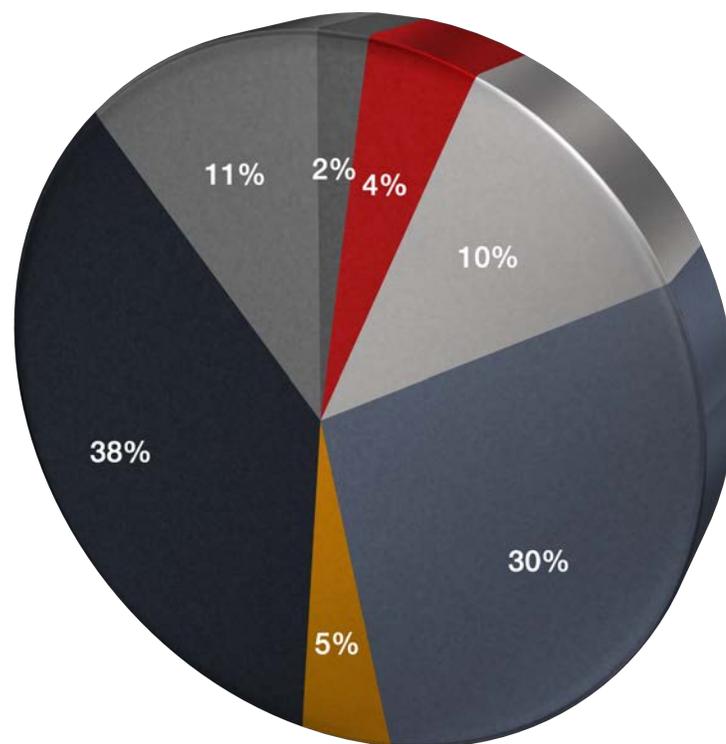


Imagen 17. Gráfica de distribución de presupuesto de construcción

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Nuestro formato de presupuesto está dividido en dos partes, la primera hoja muestra un resumen de cada una de las partidas así como su importe, a cada una de las partidas se le asigna un número consecutivo, tratando siempre de que las partidas sean presentadas de una manera lógica y consecutiva de acuerdo al proceso de ejecución de la obra.

En las páginas siguientes, que en éste caso resultaron más de cien, se incluyen los desgloses de cada una de las partidas, con claves de identificación, conceptos específicos, ubicación de los mismos, unidades, precios unitarios e importe de cada uno de dichos conceptos, que sumándolos uno a uno conforman el total de cada una de las partidas, a continuación un ejemplo de partida desglosada, y el resumen general de partidas del presupuesto.

ABRIL 19 DE 2016

CONSTRUCTORA MANACAR, S.A. DE C.V.



OBRA: EXPANSION LABORATORIOS 2015

PRESUPUESTO: AMPLIACION OFICINAS LABORATORIO R&D

CLAVE	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
3	EXCAVACIONES Y NIVELACION					
EXCAV-0001	EXCAVACION A TRAVES DE MEDIOS MANUALES EN TERRENO A UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 1.50 M PARA REALIZACION DE TRABAJOS DE REFORZAMIENTOS DE COLUMNAS EXISTENTES. INCLUYE MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	REFORZAR COLUMNAS	M3	87.52	\$ 145.00	\$ 12,691.01
RELL-00001	RELLENO A BASE DE TEPETATE 15 CMS PARA RECIBIR NUEVO FIRME, COMPACTADO AL 95% DE PRUEBA PROCTOR ESTANDAR, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	GENERAL	M3	330.16	\$ 250.00	\$ 82,539.55
EXCAV-0002	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA FRONTAL TIPO CATERPILLAR 416E, A UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 3.0M., EN MATERIAL TIPO II, ZONA A. INCLUYE MANO DE OBRA, MAQUINARIA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	CISTERNA AGUA POTABLE	M3	105.07	\$ 368.86	\$ 38,755.09
EXCAV-0003	EXCAVACION CON MEDIOS MECANICOS, A UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 3.0M., EN MATERIAL TIPO II, ZONA A. INCLUYE MANO DE OBRA, MAQUINARIA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	CISTERNA AGUA PLUVIAL	M3	230.93	\$ 368.86	\$ 85,180.84
RELL-00004	RELLENO DE COSTADOS DE CISTERNAS CON GRAVA CONTROLADA PARA RECIBIR FIRME DE CONCRETO ARMADO, INCLUYE HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA	CISTERNAS	M3	86.50	\$ 350.00	\$ 30,275.00
EXCAV-0004	EXCAVACION POR DE MEDIOS MANUALES EN TERRENO A UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 1.50 M PARA REALIZACION DE JARDINERAS, INCLUYE MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	JARDINERAS	M3	16.64	\$ 145.00	\$ 2,413.09
BAACARR-02	ACARREO DE MATERIAL A 20 MTS.	GENERAL	M3	647.66	\$ 105.00	\$ 68,004.30
SUBTOTAL DE EXCAVACIONES Y NIVELACIÓN						\$319,858.88

Imagen 18. Ejemplo de partida de obra desglosada

Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.

ABRIL 19 DE 2016

CONSTRUCTORA MANACAR, S.A. DE C.V.



OBRA: EXPANSION LABORATORIOS 2015

AMPLIACION DE LABORATORIOS R&D OFICINAS

N°	PARTIDA	IMPORTE	PORCENTAJE
1	TRAMITES Y LICENCIAS	\$109,800.00	0.18%
2	PRELIMINARES	\$186,067.18	0.30%
3	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	\$700,782.47	1.14%
4	EXCAVACIONES Y NIVELACIÓN	\$319,858.88	0.52%
5	ESTRUCTURA	\$1,558,595.50	2.54%
6	ESTRUCTURA METÁLICA	\$96,616.55	0.16%
7	MUROS DE BLOCK	\$387,386.84	0.63%
8	ALBAÑILERÍAS Y APLANADOS	\$331,075.20	0.54%
9	DETALLES DE ALBAÑILERIA	\$59,218.71	0.10%
10	TABLAROCA Y DUROCK	\$269,874.00	0.44%
11	ACABADO EN MUROS	\$426,448.19	0.69%
12	ACABADOS EN PISOS	\$782,913.24	1.27%
13	ACABADOS EN ZOCLOS	\$19,654.74	0.03%
14	ACABADOS EN PLAFONES	\$7,700.35	0.01%
15	CANCELERIA DE ALUMINIO Y CRISTAL TEMPLADO	\$889,396.98	1.45%
16	HERRERIA	\$165,205.21	0.27%
17	CARPINTERIA	\$1,820,195.17	2.96%
18	PUERTAS DE CARPINTERIA Y SANITARIAS	\$138,450.00	0.23%
19	ELEMENTOS ESPECIALES	\$126,012.66	0.21%
20	ILUMINACIÓN	\$1,686,903.08	2.75%
21	SEÑALIZACIÓN	\$296,465.66	0.48%
22	INSTALACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	\$2,072,721.74	3.37%
23	INSTALACION DE TABLEROS, INTERRUPTORES, UPS Y PLANTA DE EMERGENCIA	\$1,582,778.41	2.58%
24	INSTALACION ALIMENTADOR PRINCIPAL DESDE SUBESTACIÓN	\$2,492,170.23	4.06%
25	INSTALACION ELÉCTRICA SISTEMA DE TIERRAS	\$77,994.93	0.13%
26	INSTALACION ELÉCTRICA SISTEMA DE PARARRAYOS	\$206,294.87	0.34%
27	INSTALACION CANALIZACIONES VOZ Y DATOS	\$131,555.01	0.21%
28	INSTALACION HIDRÁULICA	\$1,289,155.96	2.10%
29	INSTALACION HIDRÁULICA Y SANITARIA CUARTO DE MAQUINAS	\$1,081,766.94	1.76%
30	INSTALACION HIDRÁULICA RIEGO	\$204,661.18	0.33%
31	INSTALACION SANITARIA	\$1,376,847.12	2.24%
32	INSTALACION DE GAS	\$102,611.72	0.17%
33	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	\$5,825,650.21	9.48%
34	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	\$920,875.01	1.50%
35	INSTALACIÓN DE AUDIO Y VIDEO	\$881,182.16	1.43%
36	MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO	\$289,530.00	0.47%
37	COCINA	\$572,768.40	0.93%
38	EQUIPOS Y ACCESORIOS DE COCINA	\$220,295.54	0.36%
39	JARDINERIA	\$972,214.53	1.58%
40	SOPORTERÍA Y CANALIZACIÓN DE CCTV	\$180,000.00	0.29%
41	EXTINTORES	\$20,000.00	0.03%
42	LIMPIEZAS	\$548,377.61	0.89%
43	ORDENES DE CAMBIO ADICIONALES DE OBRA	\$17,472,576.54	28.44%
44	ORDENES DE CAMBIO DIRECTAS	\$5,581,967.48	9.09%
45	CONDICIONES GENERALES/INDIRECTOS	\$6,947,468.85	11.31%
	PRECIO DE VENTA	\$61,430,085.04	100.00%

NOTAS: NO INCLUYE 16% DE IVA

TIEMPO DE EJECUCION 28 SEMANAS

ATENTAMENTE

ARQ. ALFONSO DE LA CONCHA B.

Imagen 19. Resumen de presupuesto de obra

Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.

5.3 Gestión de calendario de obra

Al ser esta una obra de tamaño mediana, el cliente decidió contratar además de una constructora, una compañía de supervisión de obra, esta es una costumbre que se ha ido generalizando en las empresas privadas que llevan a cabo construcción, por lo que también es muy útil estar preparados para llevar esta relación de trabajo, y aunque es complicado, una buena supervisión puede ser muy útil, ya que puede estar dando constancia de los trabajos realizados al día y además se encarga de revisar los avances físicos y financieros de la obra, quitándole al cliente (en este proyecto ingenieros químicos) la responsabilidad de revisar trabajos en un área que no es de su competencia profesional, las principales labores de la supervisión en una obra son:

- Representar al cliente
- Enlace entre constructora y cliente
- Revisar los documentos técnicos para presentar al cliente
- Supervisión técnica de los trabajos de obra
- Aprobar los materiales y acabados a utilizarse durante la obra
- Gestión de calendario de obra
- Revisar los presupuestos
- Avalar las estimaciones para pagos parciales
- Solicitar y avalar los cambios solicitados por el cliente
- Generar en conjunto con la constructora las pruebas de equipos
- Recibir los trabajos terminados
- Generar los finiquitos de obra

Normalmente las compañías que se dedican a realizar la gestión de proyectos y supervisión de obras son las mismas que trabajan con las grandes empresas realizando la operación y mantenimiento diario de sus edificios corporativos, así como de los edificios de proceso; por lo que conocen muy bien las políticas de la empresa.

Una práctica que impusimos como rutina en este proyecto fue realizar una junta de coordinación de obra entre la supervisora y la constructora todos los lunes, sin falta, para revisar en conjunto los cronogramas, detalles, problemas y soluciones que se venían presentando, en esta junta además estaban presentes los coordinadores de las diferentes especialidades, siempre tratamos de que se fueran traslapando los horarios, para que no tuviéramos a gente sentada todo el día en la mesa esperando su turno, sin embargo hubo ocasiones especiales como el cierre de muros y plafones en donde fue necesario la presencia de todos para enterarlos de que se iban a llevar a cabo esas actividades.

Estas juntas de trabajo son muy útiles, ya que ayudan a resolver los problemas y ajustes que se tengan que realizar en tiempo real, pero hay que tener en cuenta que si se exagera en el número de reuniones se vuelve “juntitis” y es una práctica que puede generar vicios, ya que te la pasas metido en juntas y en realidad nunca estás trabajando.



Fotografía 16. Junta de avance semanal con la supervisión de obra

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Las juntas de obra se llevan a cabo normalmente en una mesa hecha con una hoja de triplay de obra, forrada con un paño y con sillas plásticas, mis juntas siempre se caracterizaron por tener café y galletas para todos. ¡Hubo ocasiones en las que estuvimos reunidos hasta veinte personas en una junta de obra!

Además de las juntas semanales de coordinación de obra tuvimos que atender a juntas quincenales con el cliente, quienes hacían visitas para revisar el avance y entender en sitio las condiciones y medidas del proyecto, lo cual resulta muy útil, por ejemplo al momento de definir o autorizar muestras de color o materiales; pero al mismo tiempo es un problema, ya que se generan condiciones y cambios que pueden entorpecer el cronograma de trabajo, por lo que es de gran importancia realizar las juntas con disciplina.



Fotografía 17. Junta de aprobación de la paleta vegetal por el cliente

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

En el caso de que se solicite un trabajo adicional o extra al alcance original es muy importante llevar el control de ellos, ya que es muy común que se soliciten trabajos adicionales sin pensar en el costo y tiempo que se genera, por lo que la práctica ideal es realizar una solicitud del trabajo, seguido por una cotización y una orden de cambio, para dejar documentado el cambio y aumento o disminución del presupuesto, así como ajustar (en su caso) el tiempo de entrega de los trabajos.



fecha

FORMATO DE ORDEN DE CAMBIO

logo cliente

obra

cliente

direccion

PRES-003 Ampliación de Laboratorios R&D y Oficinas**Orden de Cambio N° 2****Mampara evento primera piedra**

El propietario ha revisado la propuesta del Contratista presentada en respuesta a la Solicitud de Orden de Cambio N° 1, en la cual el Contratista está de acuerdo con los cambios en los trabajos, descritos en la Solicitud de Orden de Cambio. Con base en esta aceptación de la Propuesta del Contratista, ésta Orden de Cambio se celebra por y entre el Propietario y el Contratista, como se detalla a continuación.

En el caso de que esta Orden de Cambio incremente el Monto del Precio Máximo Garantizado, el Contratista está de acuerdo, al aceptar esta Orden de Cambio, que todos los costos directos relacionados con este Cambio y cualquier efecto del cambio sobre la parte restante de Los Trabajos, el Programa, o el (los) Plazo (s) de Terminación, han sido totalmente compensados por esta Orden de Cambio. Todas las demás disposiciones del Contrato de Obras permanecen en vigor y en efecto.

El monto del Precio Máximo Garantizado era de	\$ 41,620,501.39 más IVA
Ordenes de Cambio previamente autorizadas	\$ 0.00 más IVA
El Monto anterior a esta Orden de Cambio era de	\$ 41,620,501.39 más IVA
El Monto que será modificado por esta Orden de Cambio en la cantidad de	\$ 0.00 más IVA
El Nuevo Monto del Precio Máximo Grantizado, incluyendo esta Orden de Cambio será de	\$ 41,620,501.39 más IVA
El Plazo del Contrato se modificará en	0 Días
Por lo tanto, la Fecha de Terminación Real, respecto de este cambio es	15 de agosto de 2015

Aceptado

Alfonso de la Concha Bermejillo
Constructora Manacar, S.A. de C.V.

Aceptado

cliente
cliente

Testigo

Manuel Rosique Martínez
Constructora Manacar, S.A. de C.V.

Testigo

supervisión
Hines Interests, S.A. de C.V.

En el tema administrativo se tenía contemplado un flujo de efectivo, que no es otra cosa más que un calendario de obra con los importes quincenales que se tenían considerado recibir para poder llevar a cabo el trabajo en tiempo y forma, por lo que hay que realizar este programa financiero de manera que lleve un orden y una secuencia en la construcción, se consideró un anticipo de 30% del monto y estimaciones quincenales sobre el avance de obra, por lo que presento el siguiente formato, como un ejemplo de como se debe presentar una estimación de avance de obra.



APLICACIÓN Y CERTIFICADO DE PAGO

PEDIDO NO. 4506195447

PROPIETARIO	PROYECTO	CONTRATISTA	No. EST. :
<p>CLIENTE</p> <p>Ruben Darío NO.115 Col. Bosque De Chapultepec México D.F.</p>	<p>AMPLIACION LABORATORIOS R&D OFICINAS</p> <p>AV. SAN ISIDRO NO. 180 COL. FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL SAN ANTONIO, DEL. AZCAPOTZALCO MEXICO D.F.</p>	<p>CONSTRUCTORA MANACAR S.A. DE C.V.</p> <p>Ricardo castro No. 54-301 Colonia Gpe. Inn Delegación Álvaro Obregón México D.F.</p> <p>NO. DE PROVEEDOR 1463038</p>	<p>1</p> <p>FECHA 02/03/2015</p>

APLICACIÓN DE ORDEN DE COMPRA

La estimación esta realizada, como se muestra a continuación, y se complementa con las hojas adjuntas.

RESUMEN DE ORDEN DE PAGO		
	Sumas	Deducciones
Ordenes de Pago anteriores autorizadas por el propietario		
TOTAL	\$ -	\$ -
AUTORIZADO ESTE MES		
NUMERO	FECHA DE AUTORIZACION	
	\$ -	\$ -
	\$ -	\$ -
	\$ -	\$ -
TOTALES	\$ -	\$ -
Saldo a Pagar	\$ -	

El estado de la cuenta del proyecto se presenta a continuación:

1 Importe Orden de Compra	\$ 59,175,210.00
2 Ordenes de Cambio	\$ -
3 Importe Contratado a la fecha (1) + (2)	\$ 59,175,210.00
4 Total Completado y Almacenado a la fecha	\$ 11,700,000.00
5 Total Amortizado	\$ -
6 Total Retenido	\$ -
7 Total cobrado menos Retenciones y Amortización (4) - (5) - (6)	\$ 11,700,000.00
8 Anterior Certificado de Pago	\$ -
Línea (7) del certificado anterior	
9 Importe por pagar (7) - (8)	\$ 11,700,000.00
10 I.V.A.	\$ 1,872,000.00
11 Importe TOTAL a pagar (9) + (10)	\$ 13,572,000.00 M.N.
12 Balance para la terminación de la Orden de Compra	\$ 23,300,000.00 M.N.

La firma del Contratante certifica que tiene conocimiento, información y confianza de que el trabajo cubierto por esta estimación ha sido completa, de acuerdo con los documentos del contrato, que han sido pagados y recibidos los saldos por trabajos de los certificados previamente emitidos recibidos por el propietario y que el monto aquí mencionado es pagable.

Manuel Rosique Martinez.
Constructora Manacar S.A de C.V.

Supervisión
Hines Interests, S.A. de C.V.

CONTRATISTA:

POR: FECHA: 02/03/2015

CERTIFICADO DEL GERENTE DE OBRA PARA PAGO

IMPORTE DEL CERTIFICADO (con I.V.A.)

\$ 13,572,000.00

De acuerdo a los documentos del contrato, basado en observaciones hechas en campo y la información aquí arriba contenida el ingeniero le certifica al dueño que de acuerdo a sus capacidades e información, el trabajo ha progresado como aquí se indica, la cantidad del trabajo ha sido llevado a cabo de acuerdo con lo establecido en los documentos del contrato, y el contratista esta en el derecho de recibir el pago correspondiente en el monto certificado.

Fecha: 2 de marzo de 2015

Este certificado no es negociable. El MONTO AUTORIZADO será aplicable únicamente a la orden de compra aquí mencionada. Emisión, el pago y aceptación del pago no perjudican ninguno de los derechos del propietario o del Contratante bajo esta orden de compra.

Estimación 1 R&D \$11,700,000

1

Imagen 21. Formato de estimación financiera sobre avance de obra
Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.

Cuando se realiza una solicitud de pago en una obra de este tipo se tiene que documentar el avance físico, ya que la supervisión debe avalar que se tenga dicho avance, y para que no quede sujeto a interpretación, lo que se acordó fue pagar sobre materiales ya instalados, por lo que la realización de las estimaciones de obra requirió además el tener a una persona de costos generando los volúmenes durante todo el proyecto.

El acuerdo fue generar estimaciones hasta el 90% del presupuesto al momento de terminar la obra, y retener el 10% del valor del presupuesto una vez terminados los trabajos, para que el cliente pudiera ocupar el inmueble y probar todas las instalaciones y los equipos.

Esta es una práctica muy convencional en la industria de la construcción, por lo que todos los subcontratistas y parte del equipo deben estar de acuerdo y conscientes de que se generarán los finiquitos de obra una vez que se reciba el pago de las retenciones.

Se acordó además entregar una fianza de calidad por un período de 12 meses, para garantizar cualquier mal funcionamiento o vicio oculto que pudiera haber quedado durante la ejecución de los trabajos.

Fue también mi trabajo contratar las fianzas en esta obra, por lo que tuve que trabajar en equipo con los contadores y abogados de las empresas y además de contratarlas tramitar su liberación y cancelación una vez que se cumplieron las obligaciones del contrato y los plazos de vigencia.

6. Acabados (obra gris)

6.1 Acabados generales

Un aspecto a señalar en la realización de un proyecto de este tipo es la selección de materiales de construcción, ya que en un calendario tan comprometido no es posible alargar los tiempos de entrega, por lo que se debe ser muy cuidadosos con las especificaciones, como parte de nuestro alcance tuvimos que definir en conjunto con el cliente los materiales, acabados, colores, etc. que estaban involucrados en el proyecto, tuvimos que poner especial atención con los siguientes materiales y equipos:

- Luminarias de oficinas / francesas / tiempo de entrega 12 semanas
- Piso vinílico en áreas de proceso / de Suecia / entrega de 14 semanas
- Cubiertas de resina epóxica para laboratorio / Estados Unidos / 10 semanas
- Mobiliario de oficinas / Estados Unidos / fabricación de 12 semanas
- Mobiliario de laboratorio / mexicano/ fabricación de 12 semanas
- Vegetación con Bambús dorados / veracruzanos / cultivo de 16 semanas



Fotografía 18. Suministro de bambús especialmente cultivados para el proyecto

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

FORMATO DE SUBMITTAL

Ingresado por	Arq. Oscar Elizarraraz Ortega	N° de Submittal	
Partida	Acabados	Fecha	
Plano de Referencia	AC-01 y AC-02	Clave	M-01

Material/Equipo	Material Acustico
Fabricante	Blachford
Marca/Modelo	V-100
Información de placa	Acabado perforado, Vinil Color Beige

Proveedor/Subcontratista	Bukrisa Comercio Internacional S.A. de C.V.
Dirección, Tel, etc.	Patriotismo 706 Col. Mixcoac CP 03730 Mexico D.F.
El abajo firmante pronuncia que el Producto Indicado (División, Especificación, Fabricante y Modelo) es totalmente aceptable y será entregado e instalado de acuerdo a los Documentos del Contrato.	
Empresa, Cargo y Nombre	Fabian Lopez Avalos 5563-5354
	Firma

Se anexa:

Muestra Física
 Muestrarios y/o catálogos
 Planos y/o dibujos

Planos de detalle/taller
 Otros _____

Contratista	Constructora Manacar, S.A. de C.V.
Dirección, Tel, etc.	Ricardo Castro 54-301, Col. Guadalupe INN, C.P. 01020, México, D.F.
El abajo firmante certifica que la Instalación de Materiales y/o equipos cumple en todos los aspectos, con los requerimientos de los Documentos del Contrato.	
Excepto según se anota	
Además certifica que todos los productos, materiales y procesos usados no contienen ASBESTO o BIFENILOS POLICRORINADOS (PCB) .	
Nombre y cargo	Oscar Elizarraráz Ortega, Residente de Obra
	Firma

PARA USO EXCLUSIVO DEL PROPIETARIO

Acción Tomada
<input type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> APROBADO CON NOTAS <input type="checkbox"/> RECHAZADO
Comentarios

Recepción.	Firma y/o Sello/Fecha/Por	Respuesta.	Firma y/o Sello/Fecha/Por

Imagen 22. Orden de aprobación del aislante acústico para las cabinas sensoriales

Autoría: Alesi Arquitectos, S.C.

Fue un tema de mucha complicación, debido a que si algo salía mal con la fabricación, embarque o distribución se afectaba directamente al calendario de obra, uno de los aciertos fue elaborar un formato llamado submittal (u orden se aprobación) me parece que es una gran idea porque en el momento que se “somete” a prueba la especificación es revisado, y aprobado por el cliente, ya sea por medio de catálogos, fotografías, muestras físicas o visitas a los centros de exposición de los fabricantes, y de esa manera se firma y aprueban todos lo que se va a emplear, evitando así diferencias futuras.

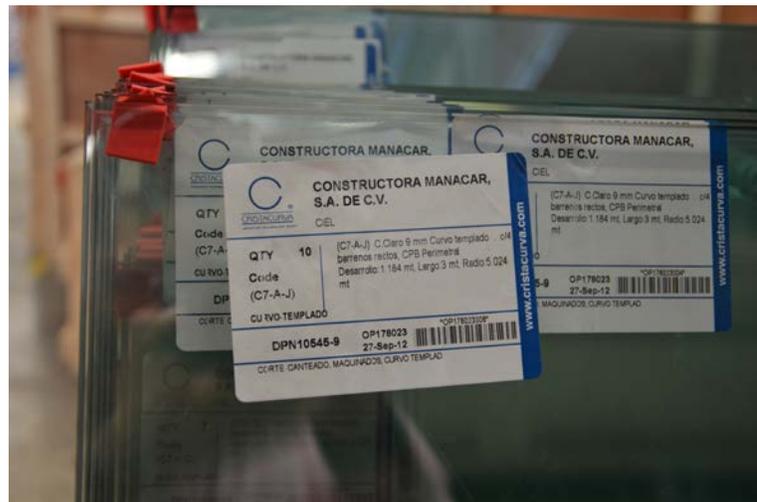
Y como no podía fallar, tuvimos problemas con el suministro del piso vinílico, ya que lo tuvieron detenido tres semanas más de lo estimado en el proceso de importación en la aduana de Veracruz.

Por eso el consejo, ¡Con el cronograma tan apretado no se deben seleccionar materiales ni acabados exóticos!



Fotografía 19. Diseño de luminarias hechas en obra
Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Además de la selección de los materiales a emplear es importante dar seguimiento a la fabricación de los insumos de diseño especial, contemplarlos en un programa de entregas y suministros, para comprarlos en el momento justo y tenerlos con anticipación en el sitio, para este proyecto se utilizaron cristales templados curvos que por su tamaño tuvieron que fabricarse en Guadalajara, Jalisco, por lo que tuve que desplazarme para supervisar su fabricación en planta.



Fotografía 20. Cristales especiales fabricados para este proyecto

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Al final los cristales fueron llegando sin contratiempos, comenzamos el montaje unos días antes de la entrega y cuando solo faltaban tres por instalar, uno de los cristales se rompió en la maniobra, y aunque nadie resultó lastimado tuvimos que dejar el espacio vacío.

Solicitamos la reposición de inmediato, (dos semanas de entrega) y mientras tanto se nos ocurrió colocar una hoja de tablaroca con los nombres de todos los participantes en el proyecto, gesto que fue muy agradecido por los usuarios, y nos dio el tiempo justo para reponer el cristal roto.

Una de mis enseñanzas en esta obra fue aprender a aceptar las condiciones y a ser capaz de adaptar nuestras acciones para transformar un problema en una condición favorable.

6.2 Trabajos de instalaciones

Dado que este fue un proyecto con muchas instalaciones hubo un momento en que llegamos a pensar que el trabajo de coordinación era más para el perfil de un ingeniero, por los aspectos técnicos, sin embargo el perfil de un arquitecto engloba más la participación colectiva y el trabajo en grupo, por lo que me fue posible liderar este proyecto, siempre apoyado por especialistas en las diferentes instalaciones, y aunque tal vez pueda no tener los conocimientos técnicos que tendría un ingeniero, el liderazgo y la dirección son suficiente herramienta para lograrlo.

Tuvimos muchísimas reuniones en sitio, revisando y definiendo aspectos constructivos, sobre todo de instalaciones, desarrollamos planos de coordinación de ingenierías, en donde sobreponemos todas las instalaciones en diferentes layers o capas de dibujo, para identificar posibles interferencias de posición entre tuberías, ductos, luminarias, difusores de aire acondicionado, cámaras de video, etc. ya que llega un momento en el que pareciera que no cabría una tubería más.

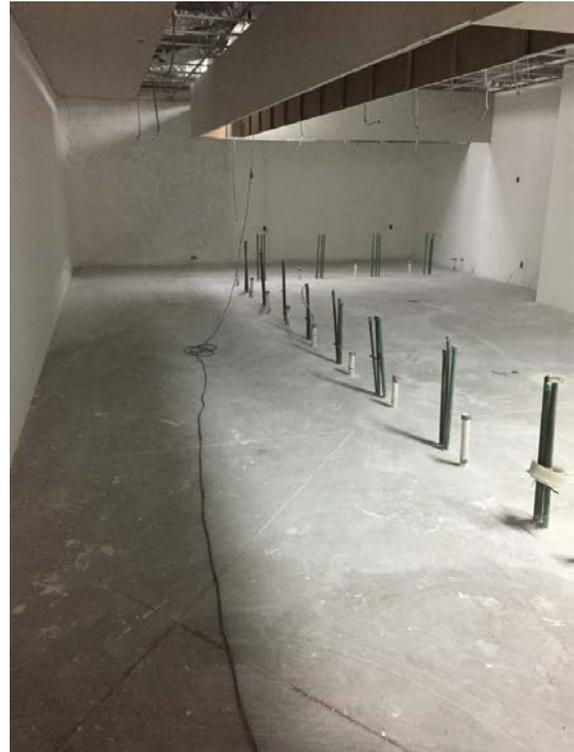


Fotografía 21. Vista del cuarto eléctrico con instalaciones en baja tensión

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

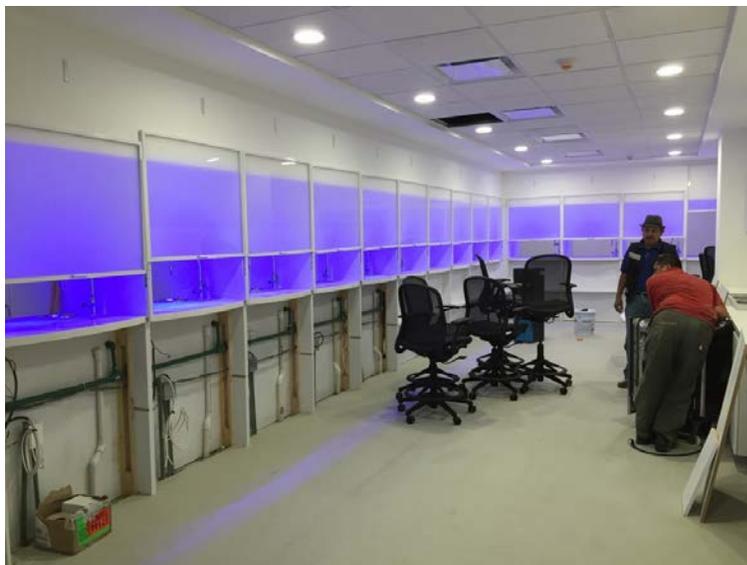
6.3 Pruebas de equipos

Al término de las instalaciones en cada uno de los locales realizábamos pruebas de cada uno de los servicios hidráulicos y eléctricos, debido a que debíamos estar seguros de que antes de colocar acabados no se había olvidado algún servicio, además dejábamos todas las tuberías de agua presurizadas y con un manómetro instalado, ya que es muy común que con un taladro o tornillo se perfora una tubería hidráulica, y al tener la tubería cargada es siempre más fácil monitorear si se produce alguna pérdida de presión o fuga.



Fotografía 22. Salidas de servicios para laboratorio sensorial

Autoría: José Manuel Rosique Martínez



Debíamos comprobar además que en el punto de conexión se habían instalado todos los servicios, para poder garantizar la puesta en marcha de los equipos, para lo cual realizamos protocolos de funcionamiento, generando listados de todos y cada de los equipos.

Fotografía 23. Pruebas de programación de iluminación laboratorio sensorial

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

7. Terminación de obra

7.1 Cierre y entrega de obra

Una vez terminando áreas procedíamos a hacer limpiezas finas, para entregar las áreas terminadas a la supervisión, así se realizó el proceso por cada una de ellas, además generamos dos entregas, cada una de ellas documentada con un acta, las describo a continuación:

- *Entrega benéfica*, es una pre-entrega, y aunque los trabajos ya han sido terminados, no se han realizado detalles, pero tiene los servicios operando, es un periodo de pruebas donde el cliente puede mudarse y comenzar con la operación de los espacios.



Fotografía 24. Patio posterior en proceso de ejecución

Autoría: José Manuel Rosique Martínez



Fotografía 25. Patio posterior terminado

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

- *Entrega final*, es la definitiva, con la cual se van a generar los finiquitos de obra y es muy importante señalar que si no se cumplen con los plazos es a partir de este momento donde se comienzan a pagar penalizaciones. Es para mi un gran orgullo señalar que terminamos en tiempo.

7.2 Actualización de planos “As built”

El último requerimiento que teníamos que cumplir fue actualizar todos los planos para entregar a mantenimiento, una tarea difícil pero necesaria, no podemos olvidar que durante la edificación se realizaron modificaciones, algunas pequeñas pero otras muy importantes, por lo que debemos dejar registro de ello.



Fotografía 26. Comedor de empleados en proceso de terminación

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Es una partida difícil pero realizable si desde el comienzo de los trabajos se van registrando los cambios. Esta será una tarea de cada uno de los ingenieros especialistas, pero primero responsabilidad de los arquitectos que deberán actualizar los planos arquitectónicos para indicar en ellos los cambios y adaptaciones hechas en sitio. Siempre será un ejercicio de mucho interés revisar que tanto cambió y evolucionó el proyecto desde su concepción.



Fotografía 27. Comedor de empleados

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

Conclusiones

La más importante es mencionar que como arquitecto eres y siempre serás parte de un equipo de trabajo, a medida de que ese equipo sea exitoso tus proyectos van a ser exitosos, durante el tiempo que he tenido la fortuna de ejercer este oficio puedo decir que hemos forjado un equipo de colaboradores y especialistas de mucha experiencia, con una disposición y capacidad de trabajo muy grande.

Este proyecto me ha permitido demostrar los conocimientos, aptitudes y habilidades que he adquirido desde mi etapa formativa en la carrera, creo que lo anterior queda plasmado en cada uno de los apartados de este reporte, por lo que considero que al final se cumplieron los objetivos que se propusieron de inicio.

La Universidad te dota de los conocimientos necesarios para poder afrontar cualquier reto constructivo dentro de la vida profesional, sin embargo cada uno de nosotros debe tener la capacidad e inquietud por desarrollarse más a fondo, de estudiar y capacitarse para realizar proyectos cada vez más difíciles y complejos.

Estoy convencido de que nunca en la vida se deja de aprender, por lo menos en mi caso puedo decir que vienen aún proyectos mas grandes y me siento muy capaz de llevarlos a cabo.

Manifiesto de nueva cuenta mi agradecimiento a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Arquitectura y a los Profesores que me ofrecieron esta segunda oportunidad para cerrar este ciclo.

Bibliografía

- Project Management Institute, Inc. (2008). Fundamentos para la Dirección de Proyectos. (4ta. Edición). EEUU.
- Project Management Institute, Inc. (2003). Construction extension to a Guide to the Project Management body of Knowledge. (2000 Edition). EEUU.
- Neufert, E. (2008). Arte de proyectar en Arquitectura. (14ava. Edición). España. Gustavo Gili.
- Alesi Arquitectos, S.C. (2016). Laboratorio de Investigación y Desarrollo. México. <http://www.alesi.mx/laboratorio.php>
- Knoll, Inc. (2016). Workplace Planning. EEUU. <https://www.knoll.com/design-plan/planning>
- Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Arquitectura. Instructivo de Procedimiento para registro en las opciones de Titulación. México. 16-18. http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/arquitectura_int.pdf
- U.S. Green Building Council. (2016). Minimum program requirements for LEED. EEUU. <https://www.usgbc.org/leed-tools/minimum-program-requirements>
- Gutiérrez, J. (2015). Accesibilidad: Personas con discapacidad y diseño arquitectónico. (2ª. Edición). México. Universidad Iberoamericana. <https://libreacceso.org/wp-content/uploads/2021/09/9786074175929.pdf>

Créditos

- Todas las fotografías por José Manuel Rosique Martínez, 2014-2016, Ciudad de México
- Todos los croquis por José Manuel Rosique Martínez, 2014-2016, Ciudad de México
- Todos los planos, renders, formatos e imágenes propiedad de Alesi Arquitectos, S.C. 2014-2016, Ciudad de México

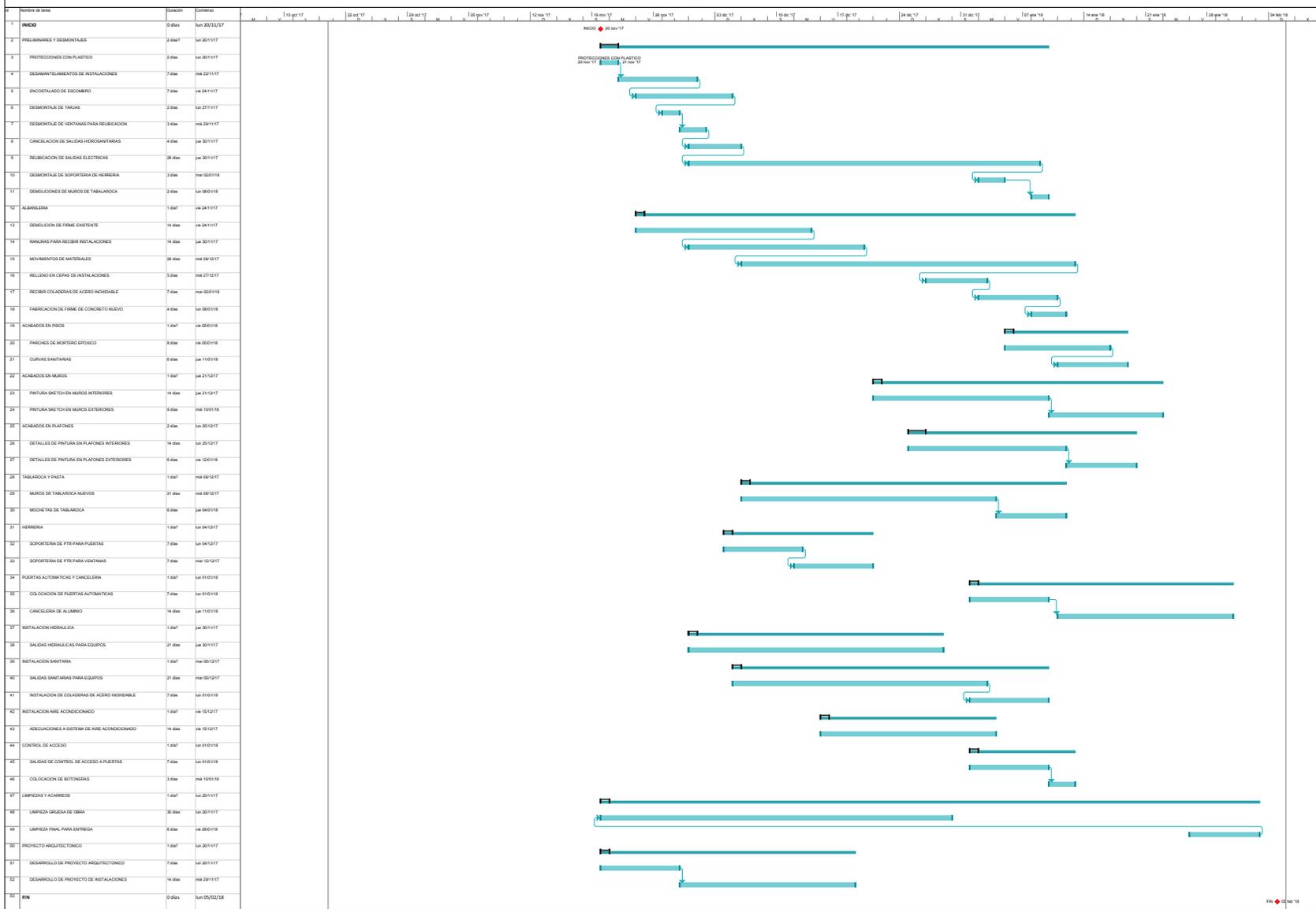


Fotografía 28. Vista interior

Autoría: José Manuel Rosique Martínez

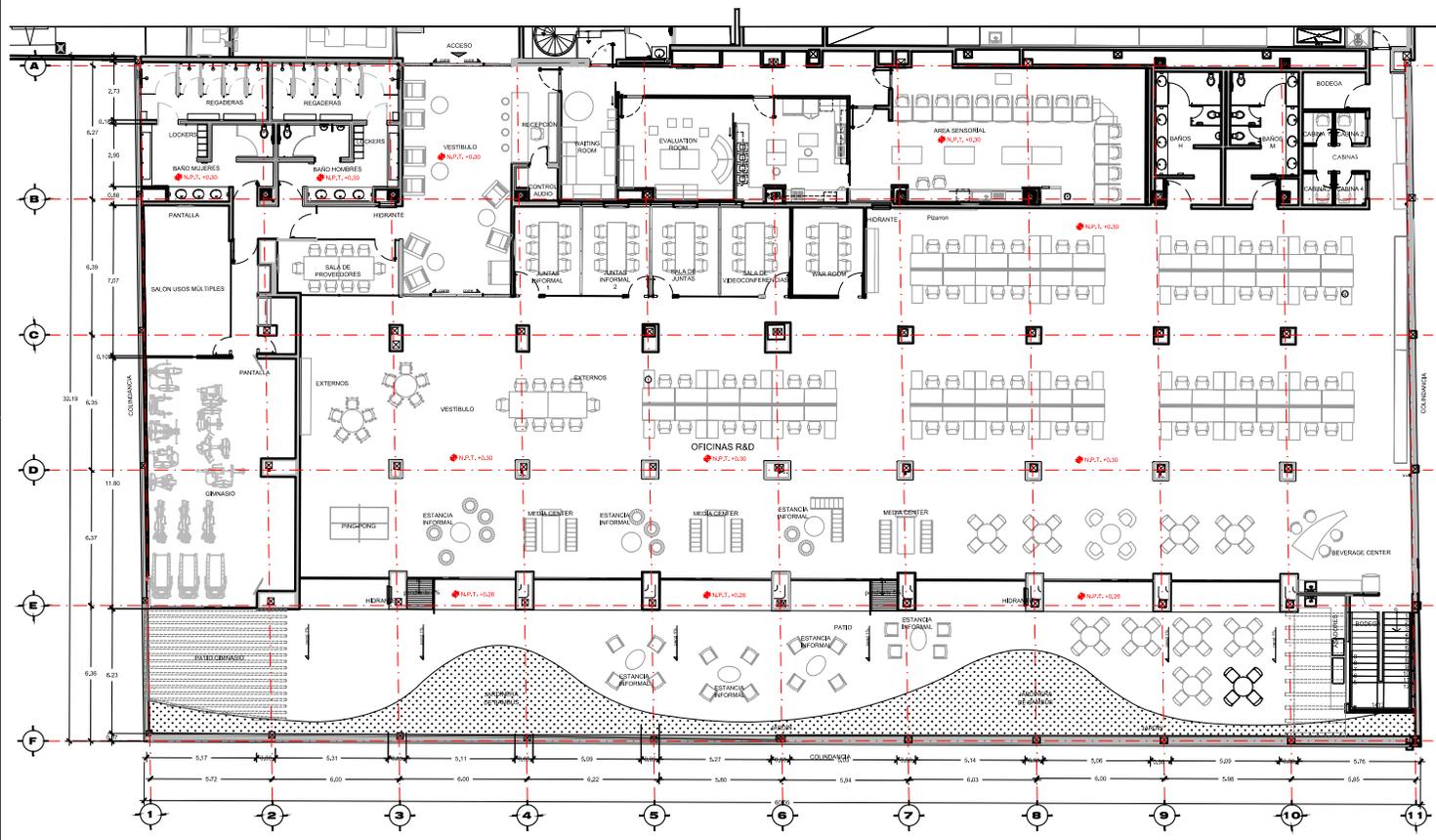
Ciudad Universitaria, CDMX



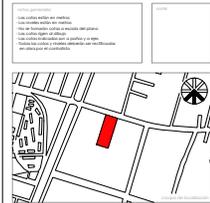


Resumen Hito inactivo solo duracion solo el comienzo Hito externo Progreso manual
Resumen del proyecto Resumen inactivo Informe de resumen manual solo fin Fecha limite
Tarea inactiva Tarea manual Resumen manual Tareas externas Progreso

Proyecto: Cronograma Planta P
Fecha: mar 08/06/21

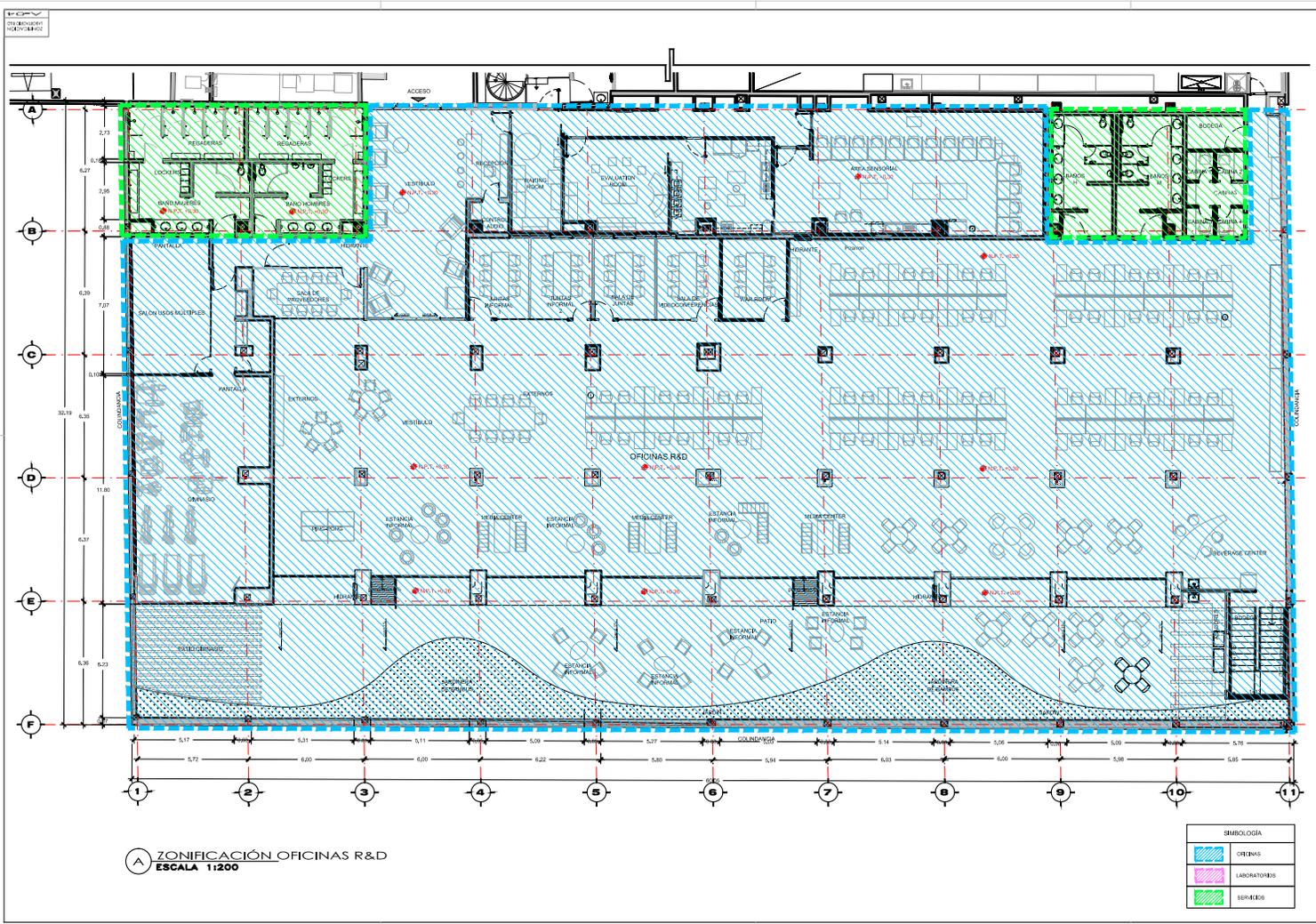


A OFICINAS R&D
ESCALA 1:200



PROYECTO	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE BEBIDAS CARBONATADAS
PROPIEDAD	PROPIEDAD PRIVADA
ESTADO	CONFIDENCIAL
FECHA	JUNIO 2012
ESCALA	1:200
UNIDAD	METROS
PLANTA	PLANTA ARQUITECTONICA OFICINAS R&D
HOJA	A-03
DE DISEÑO	MANUEL BOSQUE MARTÍNEZ
RESPONSABLE	ARG. ALFONSO DE LA CONCHA B.





PLANOS A5 BUILT JULIO 2012

Proyecto:
LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE BEBIDAS CARBONATADAS

PROPIEDAD PRIVADA

CONFIDENCIAL

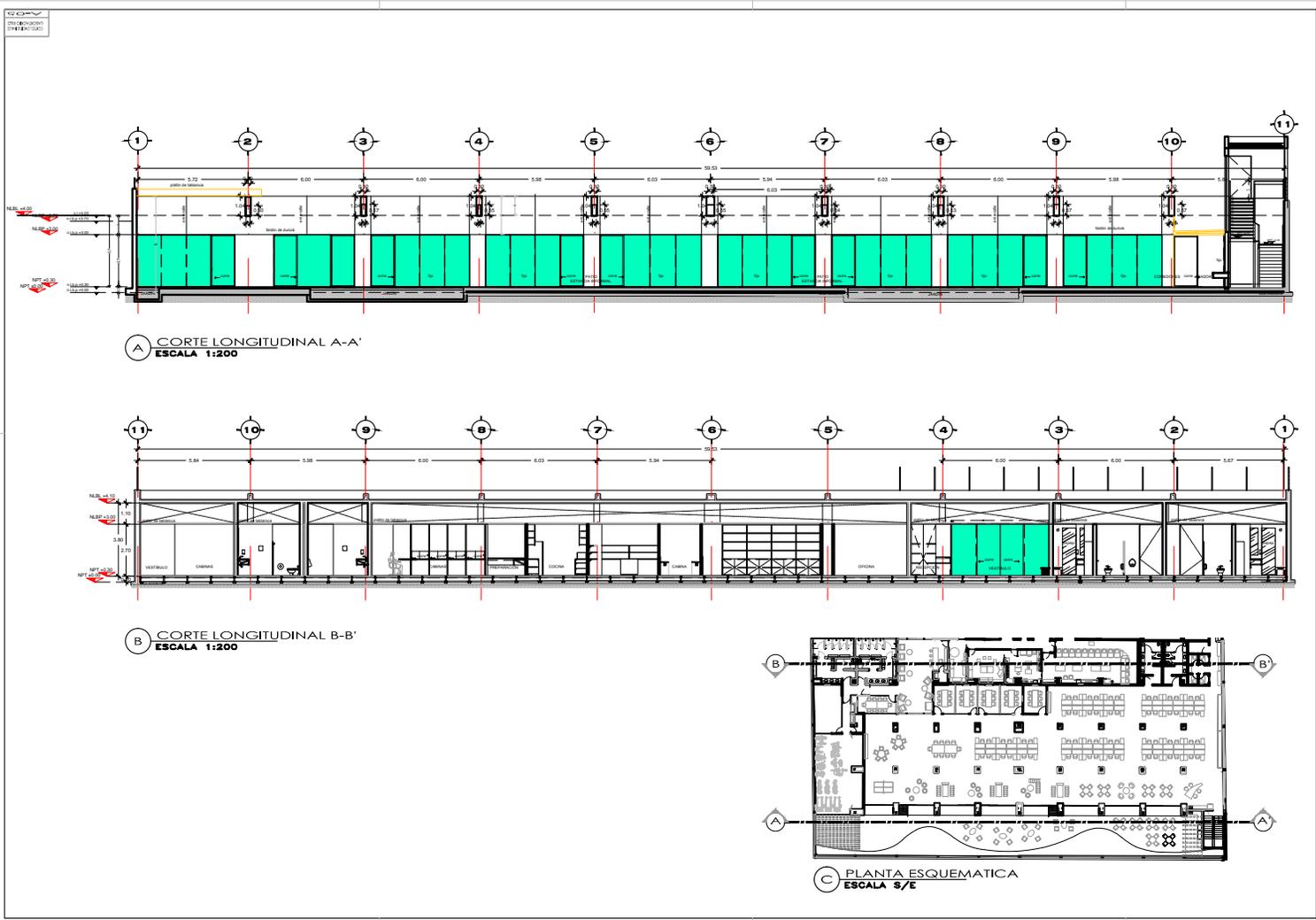
FECHA: JULIO 2012 | ESCALA: 1:200 | UNIDAD: METROS

ZONIFICACIÓN OFICINAS R&D

A-04 | 04

REVISOR: MANUEL ROSIQUE MARTÍNEZ
RESPONSABLE: ARG. ALFONSO DE LA CONCHA B.

CONSTRUTORA MANACAR



PLANOS AS BUILT JULIO 2012

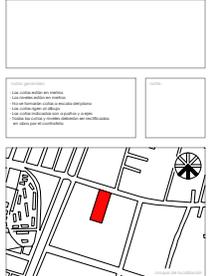
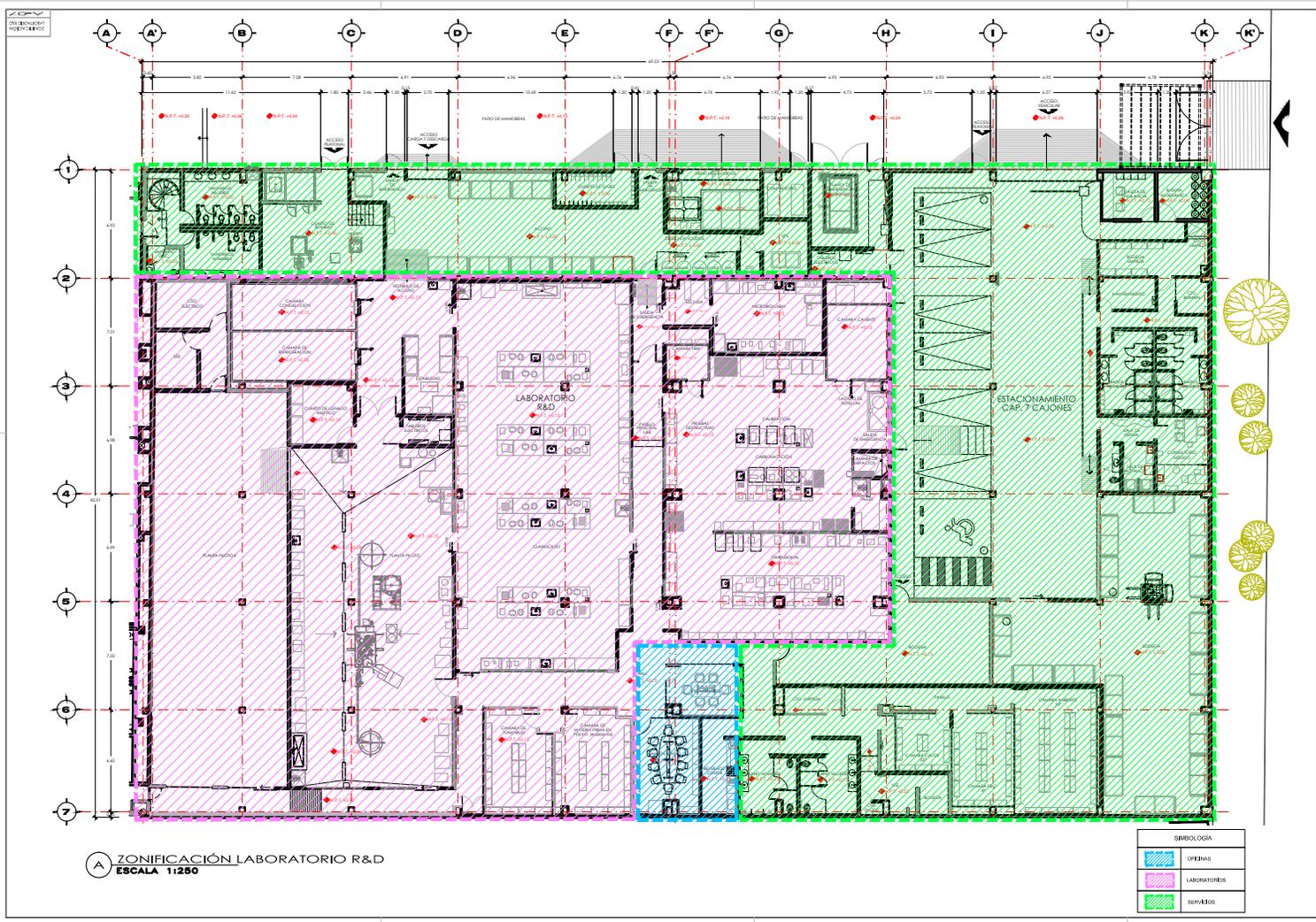
Proyecto:
LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO DE BEBIDAS CARBONATADAS

PROPIEDAD PRIVADA

CONFIDENCIAL

FECHA:	JUNIO 2012	ESCALA:	1:200	UNIDAD:	METROS
CORTES LONGITUDINALES OFICINAS R&D					
A-05				05	
REVISIÓN: MANUEL ROSIQUE MARTÍNEZ					
RESPONSABLE: ARG. ALFONSO DE LA CONCHA &					

CONSTRUTORA MANACAR



FECHA	DESCRIPCIÓN	AUTORES

PLANOS AS BUILT JULIO 2012

Proyecto:
LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO DE BEBIDAS CARBONATADAS

PROPIEDAD PRIVADA

CONFIDENCIAL

FECHA: JULIO 2012 1:250 METROS

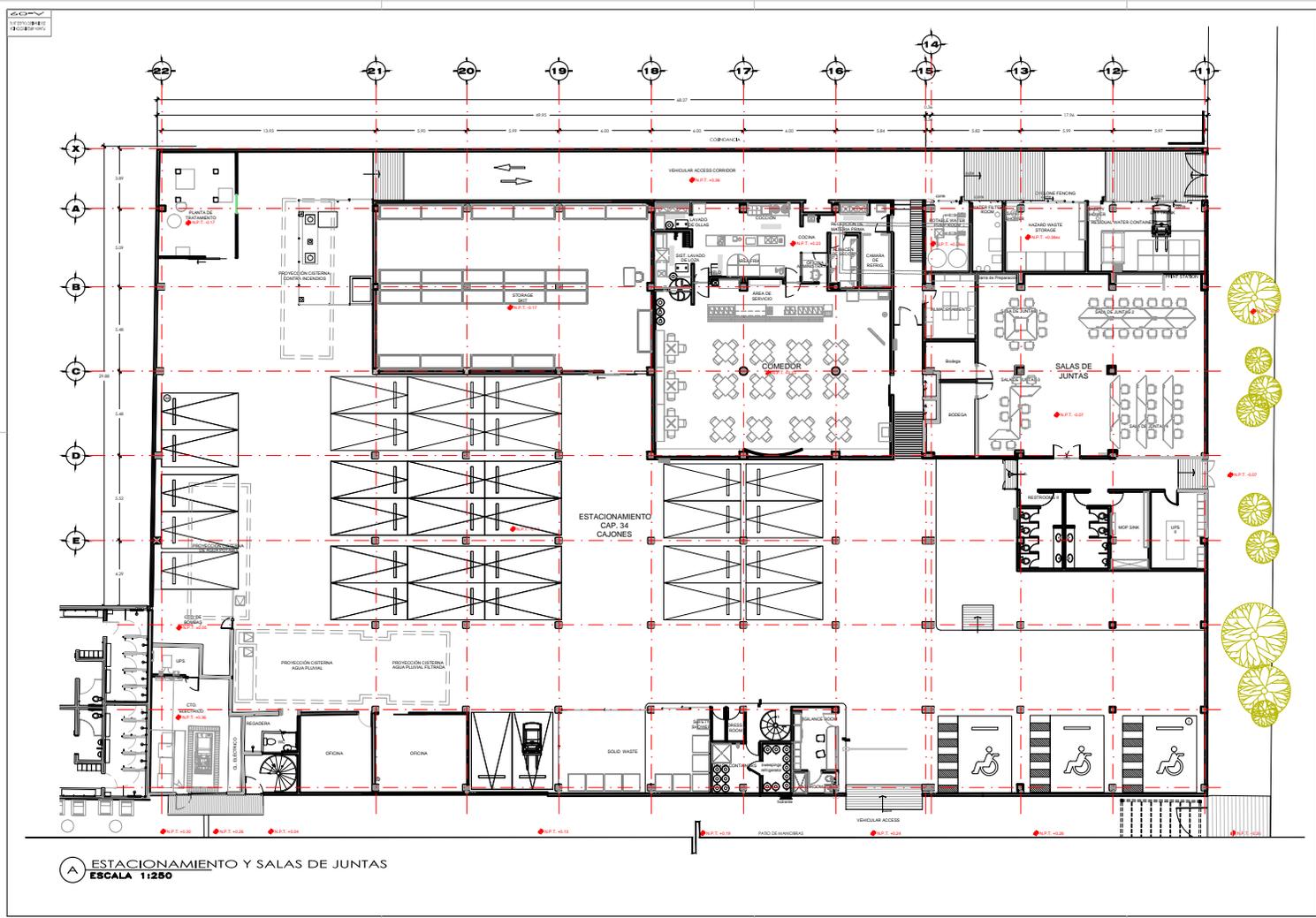
ZONIFICACIÓN
LABORATORIO R&D

A-07 08

REVISIÓN: MANUEL ROSIQUE MARTÍNEZ

RESPONSABLE: ARG. ALFONSO DE LA CONCHA, B.

CONSTRUTORA MANACAR



ESTACIONAMIENTO Y SALAS DE JUNTAS
ESCALA 1:1250

PLANOS AS BUILT JULIO 2012

Proyecto:
LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO DE BEBIDAS CARBONATADAS

PROPIEDAD PRIVADA

CONFIDENCIAL

JULIO 2012 1:250 METROS

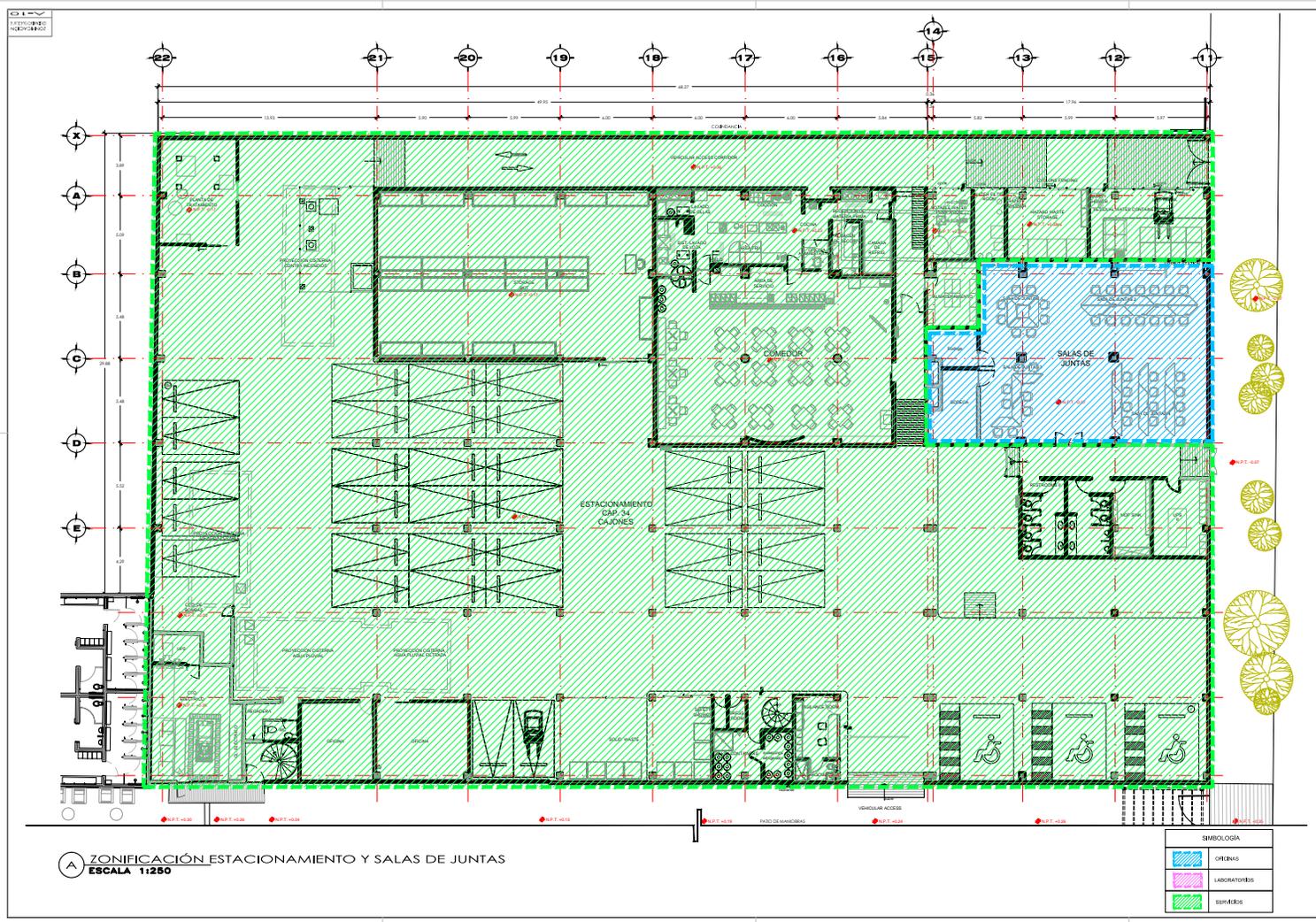
PLANTA ARQUITECTONICA
ESTACIONAMIENTO Y SALAS DE JUNTAS

A-09 09

REVISOR: MANUEL ROSIQUE MARTINEZ

RESPONSABLE: ARG. ALFONSO DE LA CONCHA B.

CONSTRUCCION MANACAR



PLANOS AS BUILT JULIO 2012

Proyecto:
LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO DE BEBIDAS CARBONATADAS

PROPIEDAD PRIVADA

CONFIDENCIAL

ABRIL 2012 1:250 HECHOS

ZONIFICACIÓN
ESTACIONAMIENTO Y SALAS DE JUNTAS

A-10 10

EXEQUIVA: MANUEL ROSIQUE MARTÍNEZ

RESPONSABLE: ARQ. ALFONSO DE LA CONCHA B.

CONSTRUTORA MANACAR

MANUEL ROSIQUE MARTÍNEZ