GUÍA PRÁCTICA DE INTERVENTORÍA PARA CONSTRUCCIONES MODULARES REALIZADA A PARTIR DE LAS PASANTÍAS COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN EL ÁREA INTERVENTORÍA EN IDEXUD

JONATHAN MARLEWIS ACOSTA CORREDOR

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

BOGOTÁ D.C

2016

GUÍA PRÁCTICA DE INTERVENTORÍA PARA CONSTRUCCIONES MODULARES REALIZADA A PARTIR DE LAS PASANTÍAS COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN EL ÁREA INTERVENTORÍA EN IDEXUD

JONATHAN MARLEWIS ACOSTA CORREDOR

Proyecto de grado para aspirar al título de tecnólogo en construcciones civiles

Tutor académico, Milton Mena Serna, Ingeniero civil y docente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

BOGOTÁ D.C

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del presidente jurado

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

Bogotá D.C, 19 de enero de 2017

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN 7

1. RESUMEN 9

2. ABSTRACT 10

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA 11

4. JUSTIFICACIÓN 12

5. OBJETIVOS 13

5.1 OBJETIVO GENERAL 13

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13

6. MARCO REFERENCIAL 14

6.1 MARCO DE ANTECEDENTES 14

6.2 MARCO CONCEPTUAL 16

6.4 MARCO LEGAL 17

7. CONTENIDO DEL TRABAJO DE GRADO 18

7.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA DONDE SE REALIZARON LAS PASANTÍAS 18

7.2 DESCRIPCIÓN DE LA PASANTÍA 19

7.2.1 DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO 226 DE 2015 21

7.2.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA 228 DE 2015 22

7.2.3 DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO DE SUMINISTRO 230 DE 2015 24

7.2.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LAS PASANTÍAS 28

7.2.5 CONSTRUCCIONES MODULARES 30

7.2.6 SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR 32

7.2.7 CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN MODULAR DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE KENNEDY 46

7.2.8 CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN 49

7.3 APORTE: GUÍA PRÁCTICA DE INTERVENTORÍA 59

7.3.1 INTRODUCCIÓN DE LA GUÍA 59

7.3.2 OBJETO DE LA GUÍA 60

7.3.3 ALCANCE 60

7.3.4 ¿QUÉ ES INTERVENTORÍA? 61

7.3.5 TIPOS DE INTERVENTORÍA 62

7.3.6 FUNCIONES DE LA INTERVENTORÍA 64

7.3.7 ACCIONES ESPECÍFICAS SEGÚN EL TIPO DE INTERVENTORÍA 66

7.3.8 EL INSPECTOR DE OBRA 68

7.3.9 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL INSPECTOR DE OBRA 69

7.3.10 ¿QUÉ HACER PARA DESEMPEÑAR UN BUEN CARGO COMO INSPECTOR DE OBRA? 71

7.3.11 TIPOS DE ACTAS 72

7.3.12 INTERVENTORÍA EN UNA EDIFICACIÓN MODULAR 79

8. CONCLUSIONES 107

9. BIBLIOGRAFÍA 108

INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil tiene diversos campos de acción y aplicación, uno de ellos es el área de interventoría, la cual juega un papel importante en la calidad y seguridad de las obras. Básicamente, las acciones de una interventoría se resumen en velar por la calidad del producto final, mediante el seguimiento constante de los procesos constructivos junto con un análisis de los materiales y técnicas usadas, control del presupuesto y de los recursos. Para que esto sea posible, las interventorías cuentan con equipos de trabajo compuestos de profesionales de diferentes áreas y especialidades para que la supervisión de las obras no sea solo respecto a la parte técnica y constructiva, sino que abarque temas más profundos como lo social y económico.

El instituto de extensión y educación para el trabajo y desarrollo humano (IDEXUD) tiene como finalidad coordinar los esfuerzos de vinculación de la universidad con diferentes sectores, especialmente el público, en el aspecto de extensión.

Por medio del IDEXUD se realizan diversos contratos, entre ellos el contrato interadministrativo CIA 226 de 2015 celebrado entre el fondo de desarrollo local de Kennedy y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, el cual contrata la interventoría técnica, administrativa, legal, financiera, social, ambiental y siso para los contratos de obra que resulten de procesos licitatorios convocados por la alcaldía de Kennedy. El contrato 226 de 2015 está conformado por los contratos 195, 228, 230, 154 y 242. El desarrollo de las prácticas laborales fueron como auxiliar de ingeniería en los contratos 230 y 228 de 2015 adscritos al contrato interadministrativo 226 de 2015.

El contrato 230 es un contrato de suministro (CSU-230) y tiene por objeto la “adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de estructuras modulares con estándares óptimos de habitabilidad para las áreas de enseñanza en la facultad de ingeniería de la universidad pública de Kennedy”[1]. El contrato de obra pública 228 (COP-228) tiene por objeto “realizar estudios, diseños y obtención de la licencias para cerramiento, así como la ejecución de las obras de cerramiento del predio san

[1] BOGOTÁ. COLOMBIA. ALCALDÍA LOCAL DE KENNEDY. contrato de suministro CSU 230 de 2015, suscrito entre el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy y SmartBrix. Diciembre 30 de 2015. p 1.

Ignacio Calle”[2] .Dichos contratos son un proyecto de extensión en el que el IDEXUD participa en el área de interventoría.

A partir de la práctica laboral se identificó un problema general que llevo a la creación de una guía práctica de interventoría, la cual será más corta que los manuales de interventoría existentes.

El manual es desarrollado basándose en las necesidades y exigencias identificadas por el practicante a lo largo de la pasantía y tomando como punto de referencia manuales de interventoría existentes como el manual de interventoría de obra pública elaborado por el Instituto Nacional de Vías INVIAS, el manual de interventoría y supervisión de contratos elaborado por el Instituto de Desarrollo Urbano IDU, el manual de supervisión e interventoría del SENA, el manual de supervisión e interventoría elaborado por la Universidad Industrial de Santander, manual de interventoría del municipio de Medellín, el título I (supervisión técnica) de la Norma Sismo Resistente Colombiana 2010 (NSR10), entre otros manuales del mismo estilo.

El producto final de la guía práctica de interventoría es un documento que servirá como herramienta para introducir al área de la interventoría a quienes no tengan muchos conocimientos sobre esta área y sus labores. Además, dicha guía no solo tiene la intensión de recopilar información y darla a conocer, también puede ser vista como un documento inicial y de apoyo para un posterior manual de interventoría.

[2] BOGOTÁ. COLOMBIA. ALCALDÍA LOCAL DE KENNEDY. contrato de obra pública No COP 228 de 2015, suscrito entre el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy y Compañía Nacional de Ingeniería SAS. Diciembre 28 de 2015. p 1.

1. RESUMEN

Se realizan las prácticas laborales en la interventoría de la Universidad distrital Francisco José de Caldas – IDEXUD, las prácticas laborales se realizan como modalidad de grado pasantías para optar por el título de tecnólogo en construcciones civiles. El cargo a desempeñar en las prácticas laborales fue el de auxiliar de ingeniería, durante el mes y medio en el que se desarrolló la práctica se identificó como problema la falta de conocimiento sobre las labores a realizar en una interventoría por parte de personas que no contaban con experiencia laboral en esta área, pensando principalmente en los egresados de la Universidad Distrital.

Como solución al problema se realiza una guía práctica de interventoría que servirá como herramienta para informar de los aspectos más básicos de una manera rápida pero completa. Todo esto basándose en la información recolectada a lo largo de la práctica laboral y tomando como referencia manuales de interventoría realizados por otras entidades relacionadas con el área de interventoría.

PALABRAS CLAVE: prácticas laborales, pasantías, interventoría, guía práctica de interventoría, manual de interventoría.

2. ABSTRACT

Work practices are performed in the interventory of the District university Francisco jose de caldas – IDEXUD, The labor practices are realized as modality of degree internships to opt for the title of technologist in civil constructions. The position to perform in the labor practices was the one of auxiliary of engineering, during the month and a half in which the practice was developed was identified as a problem the lack of knowledge about the tasks to be performed in an interventory by people who did not have work experience in this área, thinking mainly of the graduates of the District University.

As a solution to the problem, a practical guide is developed that will serve as a tool to inform the most basic aspects in a fast but complete way. All this based on the information collected throughout the work practice and taking as reference manuals of interventory made by other entities related to the area of interventory.

KEYWORDS: work practices, internships, interventory, practical guide of interventory, manual of interventory.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas ofrece el pregrado de tecnología en construcciones civiles en la facultad tecnológica, dicho programa académico se ha caracterizado por formar egresados con amplios conocimientos. Los egresados de tecnología en construcciones civiles tienen los conocimientos suficientes en construcción, infraestructura vial, suelos, laboratorios de materiales y suelos, administración y costos para tener un excelente desempeño en el campo laboral, sin embargo y a pesar de sus conocimientos aún existen vacíos que solo se podrían cubrir con conocimientos adquiridos mediante la experiencia laboral.

El ejemplo más común de esta situación es el campo laboral en el área de interventoría. A lo largo de la formación académica se ven conceptos básicos sobre interventoría y se adquieren herramientas que sirven para desempeñar cargos en esta área, sin embargo, no se identifican bien las funciones y labores del área de interventoría. Siendo esto una dificultad para los estudiantes y tecnólogos en construcciones civiles recién egresados que obtienen su primer empleo en el área de interventoría.

Para superar esta dificultad, varias entidades tanto públicas como privadas han realizado manuales de interventoría y supervisión, los cuales contienen información detallada para poder realizar actividades laborales en este ámbito. Dichos manuales de interventoría son bastante extensos y densos en contenido, por lo que su estudio demanda tiempo.

Para una persona que se desempeña por primera vez en el área de interventoría le es difícil desarrollar las tareas propias de su cargo laboral y complementar sus conocimientos con los manuales de interventoría a la vez, por lo que es necesario una alternativa que le proporcione información clara y directa de una manera más sencilla y breve.

4. JUSTIFICACIÓN

La realización de las prácticas laborales en la interventoría de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas – IDEXUD, permitió al practicante identificar los principales vacíos en cuanto al conocimiento adquirido en la academia, evidenciándose la falta de conocimiento en cuanto a la parte operativa de una persona que realiza actividades laborales en una interventoría, pues los conocimientos adquiridos durante a vida académica son teóricos a diferencia de los conocimientos adquiridos en la práctica laboral, los cuales son prácticos y aplicativos .

Esta introducción al mundo laboral permite no solo demostrar la importancia de las actividades realizadas por una interventoría, sino obtener el conocimiento e identificar situaciones que permitirán la elaboración de una guía práctica de interventoría, la cual será de utilidad para personas que no tengan experiencia laboral en esta área.

Dicha guía práctica informará sobre las funciones y labores de una interventoría de una manera corta y clara pero acertada a diferencia de los manuales de interventoría vigentes y adscritos a entidades públicas y privadas, que si bien contienen información completa, son bastante extensos y su estudio demanda tiempo. Por esta razón, una guía práctica de interventoría podría ser la herramienta más acertada para una persona sin experiencia en el área de interventoría que no cuente con el tiempo suficiente para estudiar un manual de interventoría.

Por otro lado, el documento final, podría ser usado como un documento de apoyo o inicial para realizar un manual de interventoría, complementando el documento inicial para realizar un manual de interventoría que este adscrito a alguna entidad como el IDEXUD o la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una guía práctica de interventoría que establezca los lineamientos de supervisión en una construcción modular.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar conocimientos teóricos y prácticos en la elaboración de la guía.
- Identificar los procesos constructivos en una construcción modular.
- Realizar formatos de actas útiles en el área de interventoría.
- Establecer las actividades propias del inspector de obra.
- Realizar una lista de chequeo (check list) sobre acciones de interventoría en una construcción modular.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1 MARCO DE ANTECEDENTES

Diversas entidades en su mayoría entidades públicas, han elaborado manuales de interventoría que describen los lineamientos y condiciones bajo las cuales se debe realizar supervisión. Dichas entidades realizan los manuales con el fin de establecer una correcta supervisión a contratos que ellos mismos celebran con otras entidades. Por otro lado, otras entidades realizan manuales del mismo estilo, pero con fines informativos. La razón por la que los principales autores de los manuales de interventoría sean entidades públicas, es porque al ser publicas funcionan con dineros del estado y de los gobiernos, por lo cual se debe realizar un seguimiento a sus procesos económicos y técnicos de acuerdo a la ley 80 de 1993.

En la actualidad existen una gran variedad de manuales de interventoría y supervisión, aun así, todos sus conceptos, alcances, objetivos y contenidos apuntan al mismo lado, pues se basan en las mismas normas técnicas y se rigen también por las mismas leyes vigentes en Colombia.

La interventoría y supervisión no solo se basa en aspectos técnicos constructivos, de hecho, el área de la interventoría y supervisión se ha ampliado y ha abarcado otras áreas, por lo que no solamente se habla de interventoría técnica, también se habla de interventoría administrativa, interventoría legal, interventoría financiera, interventoría ambiental, interventoría social, entre otras. Además, las labores de interventoría y supervisión se realizan antes durante y en algunos casos después de los procesos constructivos.

En general, los manuales existentes describen las funciones de las interventorías y estipulan que estas deben vigilar la correcta ejecución de las actividades respecto a los aspectos técnicos y normativas técnicas vigentes en Colombia además de hacer cumplir los pliegos de condiciones, diseños, planos y especificaciones técnicas, verificar constantemente la calidad de las actividades y resultados, realizar seguimiento al presupuesto y cronograma, coordinar los procesos contractuales, proteger los derechos del Contratante, Contratista y de terceros que puedan verse afectados o beneficiados por los procesos constructivos, ser un puente de comunicación y coordinación entre el Contratante y el contratista, llevar registro de novedades y observaciones, trabajar en conjunto con el Contratista para superar

problemas, hacer sugerencias al Contratista y recibir notificaciones al Contratista, mantener informado al Contratante de los procesos realizados por el Contratista por medio de actas realizadas para un aspecto o tema en específico, entre otras labores y fines de la interventoría y supervisión.

Para cumplir con los objetivos, las interventorías cuentan con equipos compuestos de profesionales de diferentes áreas con el fin de cubrir las demandas de los campos de acción sobre los cuales se ejecutan las actividades de supervisión. Adicional a eso se definen tareas específicas que deben ejecutar los supervisores o interventores para lograr el alcance y objetivo de la figura de interventoría. La clave en el buen desempeño de una interventoría es el estudio adecuado del contrato, los pliegos de condiciones, el presupuesto, cronograma y las especificaciones técnicas del proceso al cual se le hace interventoría. También es importante tener soportes sobre todos los procesos a los cuales se les hace seguimiento, esto mediante elaboración de informes y actas o mediante el estudio y revisión de documentos emitidos por el Contratante y el Contratista.

Las actas son un aspecto importante, son parte del soporte de actividades y parte de los procesos, cada acta tiene un objetivo definido, entre las actas más útiles y usadas se encuentran: acta de vecindad, acta de inicio, acta de finalización, acta de ajuste, acta de recibo, acta de recibo parcia, acta de pago, acta de suspensión, acta de liquidación, entre otras.

El papel de la interventoría ha sido de gran utilidad en los procesos de contratación pública, la figura de interventoría en Colombia ha velado constantemente por el progreso y correcta ejecución de procesos contractuales que se ejecutan con dineros del estado, garantizando su correcto desarrollo técnico y fiscal.

6.2 MARCO CONCEPTUAL

La palabra interventoría hace referencia a un estamento encargado de la supervisión hacia el contratista con el fin de hacer cumplir los pliegos de condiciones, las demandas de la entidad contratante, especificaciones técnicas, planos, normativas técnicas y legales vigentes entre otras; todo esto con el fin de garantizar el completo y normal desarrollo de los contratos públicos.

La interventoría en Colombia ha jugado un papel importante, en general, la interventoría como figura de supervisión y control va encaminada a la protección del presupuesto público, pues su participación en los contratos abarca aspectos técnicos, sociales, económicos, ambientales, entre otros con el fin de reducir al máximo los riesgos de cualquier tipo.

El hecho de tener una entidad encargada de la supervisión y control reduce los problemas económicos derivados de las malas administraciones de contratos públicos. En Colombia desde la creación de la ley 80 de 1993 se ha buscado el control y administración adecuada de los contratos públicos, la principal razón por la que se busca una manera de controlar este tipo de actividades es la corrupción que ha sufrido el país a mano de políticos y contratistas que hacen negocios entre sí a cambio de favores políticos y delegación de contratos. Por otro lado, algunos contratistas reducen costos reduciendo calidad de materiales, bajando el presupuesto de la tecnología o realizando actividades ilegales que a la final se convertirá en ganancia para el contratista a raíz del dinero destinado a proyectos; además este tipo de acciones afecta no solamente el presupuesto público, también en ocasiones afecta a la sociedad y al medio ambiente.

Es entonces donde la figura de interventoría adquiere su razón de ser, aparentemente sus labores se pueden entender de una manera superficial como supervisión y control, sin embargo, las acciones de la interventoría van más allá y tienen una relevancia mucho más grande.

6.4 MARCO LEGAL

Las labores y objetivos de la interventoría en principio apuntan al cumplimiento de algunas leyes y normas técnicas, las cuales garantizan el máximo aprovechamiento de los recursos públicos, la calidad de los productos finales y el desarrollo del país.

- Ley 80 de 1993, estatuto general de contratación de la administración pública: la cual habla de los principios de contratación estatal, los cuales son basados en la transparencia; el control estatal, la responsabilidad contractual, liquidación de contratos, control de gestión contractual y solución de controversias contractuales.

- Ley 1150 de 2007, por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos.

- Ley 1471 de 2011, Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.

- Decreto 222 de 1983 art 115, que establece que la figura de interventoría es una forma de consultoría por lo que pueden ser vistos como un tipo de contratistas también.

- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

- Ley 400 de 1997, por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes.

7. CONTENIDO DEL TRABAJO DE GRADO

7.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA DONDE SE REALIZARON LAS PASANTÍAS

> El Instituto de Extensión y Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano IDEXUD, tiene como finalidad coordinar los esfuerzos de vinculación de la Universidad con diferentes sectores, especialmente el público, en el aspecto de Extensión. Por tanto, se ha considerado la necesidad de iniciar una reorganización para coordinar la información, las actividades de Extensión y ampliar su radio de actuación, teniendo en cuenta, el bienestar de la sociedad y la comunidad académica en general, es así que el IDEXUD, por medio del Acuerdo 002-2000, estable su estructura a la labor de Extensión de la Universidad. No obstante, en el año 2013, por medio del Acuerdo 004-2013, se modifica la denominación del Instituto de Extensión de la Universidad Distrital, se define y desarrolla el fondo especial de promoción de la Extensión y la Proyección Social de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y se dictan otras disposiciones, lo anterior se reglamenta con la Resolución 503 de 2013[3].

El IDEXUD presta diferentes servicios como Interventoría, capacitación, asistencia técnica y tecnológica, proyectos especiales y consultorías. IDEXUD tiene una larga trayectoria, donde ha realizado numerosos contratos en el área de interventoría.

[3] UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, EXTENSIÓN. Inicio, misión y visión IDEXUD. En: IDEXUD. Disponible en la web < http://idexud.udistrital.edu.co/idexud/index.php>.

7.2 DESCRIPCIÓN DE LA PASANTÍA

Las pasantías fueron realizadas en la interventoría de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas – IDEXUD. Las pasantías se realizaron entre el 22 de septiembre del 2016 y noviembre 1 del 2016, con una totalidad de 198 horas de prácticas laborales certificadas y controladas por el inspector de obra y aprobadas por el coordinador de interventoría.

El Director de interventoría Rodolfo Felizzola asigna al pasante en un grupo de trabajo y en un frente de obra. El grupo de trabajo en el que se asigna al pasante está conformado por el coordinador de interventoría Hipólito Acosta, la residente de obra Maryorie Correa y el inspector de obra Yeisson Villanueva. Se establece como cargo auxiliar de ingeniería. Las labores de apoyo principalmente se hacen para el inspector de obra Yeisson Villanueva en las tareas respectivas a los contratos relacionados con la construcción de la Universidad Pública de Kennedy.

Las pasantías se realizaron en obra y en oficina. La obra a la cual se le estaba realizando interventoría era la etapa inicial de la construcción de la Universidad Pública de Kennedy ubicada en el predio San Ignacio en el barrio Tintal en la transversal 78K N° 41A-04 Sur, localidad de Kennedy, donde se realizó interventoría al suministro y edificación de una estructura modular y el cerramiento del predio. Por otro lado, las tareas en oficina se realizaron en la oficina de la interventoría ubicada en el barrio Kennedy, ubicado en la localidad de Kennedy, adicional a eso, el pasante asistió a los comités generales en la alcaldía local de Kennedy.

Ilustración 1. Ubicación especifica de la obra.

Fuente: Google maps.

Ilustración 2. Ubicación general de la obra.

Fuente: Google maps.

7.2.1 DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO 226 DE 2015

El contrato celebrado entre el Instituto de Extensión y Educación No Formal – IDEXUD de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy tiene por nombre: "contrato interadministrativo No 226 de 2015 suscrito entre el fondo de desarrollo local de Kennedy y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas"[4] (226-FDL Kennedy).

El objeto de dicho contrato es "realizar la interventoría técnica, administrativa, financiera, contable, ambiental, social y jurídica a los contratos de los objetos contractuales que se derivan de los procesos FDLK-LP-37 del 2015, FDLK-LP-057 de 2015, FDLK-LP-058-2015, FDLK-SAMC-63-2015, FDLK-LP-65-2015 según los estudios previos, anexo técnico, pliego de condiciones y demás documentos que hacen parte integral del proceso"[5].

Por lo anterior se le realiza interventoría a los contratos 195, 228, 230, 154 y 242 de 2015. Durante las pasantías hubo participación en obra en los contratos 228 de 2015 y 230 de 2015; respecto al contrato 245 de 2015 la participación durante la pasantía fue en el proceso de aprobación de planos y proyectos de la segunda fase de la construcción de la Universidad Pública de Kennedy.

[4] BOGOTÁ. COLOMBIA. ALCALDÍA LOCAL DE KENNEDY. Contrato interadministrativo No CIA-226-2015 suscrito entre el fondo de desarrollo local de Kennedy y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Diciembre 24 de 2015. p 1.
[5] Ibid., p. 1.

7.2.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA 228 DE 2015

El contrato al que la Universidad Distrital hizo interventoría es firmado entre el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy y la Compañía Nacional de Ingeniería SAS, dicho contrato tiene por nombre "contrato de obra pública No COP 228 de 2015, suscrito entre el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy y Compañía Nacional de Ingeniería SAS"[6] (COP-228-2015).

El objeto del contrato es "realizar estudios, diseños y obtención de la licencias para cerramiento, así como la ejecución de las obras de cerramiento del predio san Ignacio Calle"[7].

El contrato consiste en hacer cerramiento al predio San Ignacio en el cual se está ejecutando el contrato 230 y en el cual se realizará el contrato 242 (edificio permanente). La obra es de fácil ejecución, consta del cerramiento de alrededor de un 80% del perímetro, este 80% de cerramiento consta de pilotines de 2 metros de profundidad que servirá de cimentación para los parales, entre los parales se instalaran rejas atornilladas en tres puntos, adicionalmente los pilotines se amarran entre sí con bordillos. Las rejas y parales son pintadas de color verde esmeralda.

[6] BOGOTÁ. COLOMBIA. ALCALDÍA LOCAL DE KENNEDY. contrato de obra pública No COP 228 de 2015, suscrito entre el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy y Compañía Nacional de Ingeniería SAS. Diciembre 28 de 2015. p 1.
[7] Ibid., p. 1.

Ilustración 3. Cerraminto Universidad Publica de Kennedy.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustracion 4. Union entre rejas y parales.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

7.2.3 DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO DE SUMINISTRO 230 DE 2015

El contrato al que la Universidad Distrital hizo interventoría es firmado entre el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy y la empresa SmartBrix, Espacios Modulares SAS, dicho contrato tiene por nombre "contrato de suministro CSU 230 de 2015, suscrito entre el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy y SmartBrix"[8] (CSU-230-2015).

El objeto del contrato es "adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de estructuras modulares con estándares óptimos de habitabilidad para las áreas de enseñanza en la facultad de ingeniería de la universidad pública de Kennedy"[9].

El contrato consiste en la elaboración de dos bloques modulares que entrarán en funcionamiento a principios del año 2017. Los modulares constan de un bloque de un piso en el cual funcionará un comedor con su respectiva cocina y un segundo bloque de dos pisos en el cual funcionarán aulas, laboratorios y áreas administrativas.

La estructura en general fue construida sobre un terreno compactado al 90% de la densidad por proctor modificado; la estructura cuenta con una cimentación hecha por pilotines a 2 metros de profundidad, sobre dichos pilotines se instalan dados de manera que el pilotín haga la veces de pedestal, sobre estos dados se instalan vigas en acero inoxidables sobre las cuales se funde una placa de contrapiso en fibrocemento.

Las columnas son en acero inoxidable y soldadas tanto a las vigas de cimentación como a las vigas aéreas de segundo piso. Los muros son paneles prefabricados de fibra de vidrio y materiales sintéticos revestidos en paneles de polímeros.

La red eléctrica, sanitaria, de presión y de aguas lluvias van embebidas en los paneles, adicional a eso, la red colectora de agua lluvia cuenta con bajantes embebidas en las columnas que se encargan de transportar el agua lluvia desde la

[8] BOGOTÁ. COLOMBIA. ALCALDÍA LOCAL DE KENNEDY. contrato de suministro CSU 230 de 2015, suscrito entre el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy y SmartBrix. Diciembre 30 de 2015. p 1.
[9] Ibid., p. 1.

cubierta de los módulos hacia la parte inferior de los módulos, transportándolas por canaletas que finalmente las lleva a la red colectara.

También cuenta con una red de apantallamiento, la cual consta de varios puntos de cajas de control de polo a tierra alrededor de los módulos.

Ilustracion 5. cimentación y modulo

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustracion 6. Cimentación.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustración 7. Vista exterior 1.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustración 8. Vista exterior 2.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

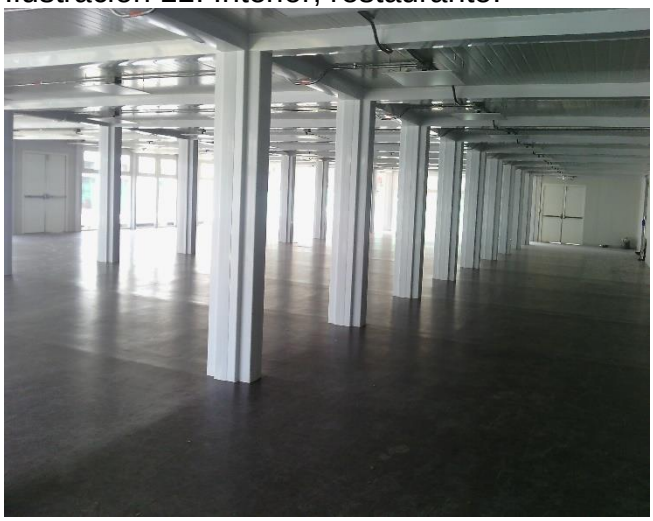
Ilustración 9. Vista exterior 3.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustración 10. Vista exterior 4.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustración 11. Interior, restaurante.



Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustración 12. Interior, cocina.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustración 13. Interior, decanatura

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustración 14. Interior, sala profesores

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

7.2.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LAS PASANTÍAS

- supervisión y control de actividades constructivas para que estas sean realizadas y recibidas a satisfacción según las especificaciones técnicas, planos y condiciones de diseño y contrato.

- Control de cantidades de obra, mediante la comparación de las cantidades instaladas por el Contratista respecto a las estipuladas en los planos y en el presupuesto.

- Control de actividades en el tiempo de acuerdo a la programación establecida para los contratos.

- Hacer seguimiento a las observaciones realizadas por los demás profesionales especialistas en áreas determinadas de la interventoría y mantener informado al respectivo especialista sobre sus observaciones.

- Asistir a los comités internos en los que se debaten temas de los contratos antes de que dichos temas sean expuestos a los contratistas.

- Asistir a los comités realizados por la interventoría junto con la alcaldía local de Kennedy y los Contratistas de los diferentes contratos: contratos 195, 228, 230,154 y 242 de 2015 a los cual se les hace interventoría mediante el contrato interadministrativo 226 de 2015.

- Revisión constante del estado de las actividades realizadas y terminadas con el fin de preservar su funcionalidad y calidad.

- Supervisar pruebas hidráulicas e interpretar datos de ensayos de concreto.

- Asistencia al recibimiento de la obra del contrato 228 de 2015.

- Revisión de los planos digitales del proyecto estructural del contrato 242 de 2015 (edificios permanentes de la Universidad Pública de Kennedy: 3 pisos de auditorio, 4 pisos de laboratorios y 4 pisos talleres y aulas). Se debe verificar que no existan errores en los planos, que los planos estén completos entre otros.

- Cálculo de áreas de: vigas, columnas, riostras, muros estructurales, muros no estructurales, vacíos y casetones del proyecto estructural del contrato 242 de 2015.

- Realizar recorrido de obra en conjunto con el Contratista, la Alcaldía de Kennedy y algunos organismos de control como la Procuraduría General de la Nación, la Contraloría General de la Republica, la Secretaria de Educación (SED) y la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ITC).

- Estudio del presupuesto y sus análisis de precios unitarios con el fin de identificar irregularidades en los precios que propone el Contratista.

- Realización de análisis de precios unitarios de ítems que presentaban inconsistencias con el fin de hacer una comparación junto con el Contratista.

- Revisión de las actas de corte parcial, verificando que no existan inconsistencias y que se presenten los documentos requeridos para que todo coincida con lo establecido por el contrato y así la interventoría pueda autorizar el pago al Contratista.

7.2.5 CONSTRUCCIONES MODULARES

Las construcciones modulares, son edificaciones resultantes de seguir un sistema constructivo modular, una construcción modular es aquella en la que sus materiales y elementos son prefabricados en plantas de producción (en algunos casos constan de ensambles previos), para luego ser transportados al lugar de instalación final donde son ensamblados e instalados para obtener finalmente una edificación. Otra característica importante de las construcciones modulares es que cuentan en ocasiones con piezas estándares o universales que les permiten versatilidad durante la construcción, la instalación, el diseño y la demanda de materiales. Un claro ejemplo de estos son las vigas y columnas en forma de “I”, los paneles (de cualquier material) revestidos, canales de instalación de muros o paneles, etc.

Las construcciones modulares cuentan con las mismas características que las edificaciones construidas por sistemas tradicionales o convencionales, incluso las edificaciones modulares cuentan con mejores características mecánicas, pues son construidas con materiales semejantes a las edificaciones tradicionales y sus materiales son controlados constantemente durante su fabricación y son dotados de mejores propiedades para soportar tanto la actividad propia de la edificación como las actividades de transporte, descargue e instalación.

Las construcciones modulares se pueden clasificar en:

- PERMANENTES: Son edificaciones modulares que permanecerán en el lugar en la que fue construida, su principal característica es que bajo su diseño y construcción se hacen la menor cantidad de secciones o acoples.

- REUBICABLES: Son edificaciones que pueden ser trasladadas a diferentes partes, su principal característica es que bajo su diseño y construcción se elaboran diversas secciones que pueden ser removidas (semejante a un lego) para su fácil transporte.

- LIGEROS: Básicamente, este tipo de módulos hace referencia al tipo de material empleado para su construcción, toda edificación modular que no emplee en su mayoría concreto es una edificación modular ligera. Las edificaciones modulares ligeras presentan mayor facilidad de instalación y transporte, por lo que la demanda de energía y maquinaria es menor.

- PESADOS: Principalmente módulos con alta cantidad de elementos en concreto, para su instalación y transporte se necesita mayor energía, maquinaria, equipo y mano de obra, sin embargo tiene grandes ventajas, pues estos módulos cuentan con mayor estabilidad y resistencia además de presentar menores vibraciones, movimientos y deformaciones.

VENTAJAS DE LAS CONSTRUCCIONES MODULARES:

- VELOCIDAD: Se reducen hasta en un 50% los tiempos de construcción de las edificaciones, esto debido a la producción en línea de los fabricantes de los materiales y elementos y por su fácil instalación y ensamblaje.

- COSTO: Se reducen los costos en la construcción modular debido al ahorro del tiempo, en construcción el tiempo representa dinero, en el caso de las edificaciones modulares el ahorro de tiempo incide directamente en el tiempo de inversión. También en una construcción de tipo modular se lleva un seguimiento más intenso de los materiales, pues al ser sobre medida y pedido se reduce al máximo los desperdicios.

- CALIDAD: Como los elementos y materiales son producidos en planta, estos cuentan con un mejor seguimiento y monitoreo respecto a sus características y calidad.

- RESISTENCIA: Debido a su estructura metálica y a la preparación de la cimentación cuenta con las mismas características mecánicas de una construcción tradicional, además por el uso de paneles se mejora el aislamiento acústico y térmico.

- SUSTENTABILIDAD: Se reduce el impacto ambiental en el área de influencia directa del lugar en el que se realiza la construcción, pues se reduce el ruido y en especial los residuos, además de que las actividades constructivas se desarrollan en un corto periodo de tiempo. Además la mayoría de los materiales pueden ser reutilizados o reciclados.

- FLEXIBILIDAD: Debido a su misma configuración estas edificaciones pueden ser removidas, desmanteladas y modificadas fácilmente sin mayores impactos y complicaciones. Además puede ser usada en cualquier entorno.

7.2.6 SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR

El sistema constructivo modular es un conjunto de técnicas, herramientas y materiales en común que se usan con el fin de construir edificaciones modulares que tienen la característica de ser versátiles en cuanto a construcción, instalación y modificaciones. Estas series de técnicas, materiales y herramientas tienen unas características en común, aunque hay variaciones, en general estas no se salen de ciertos lineamientos por lo que se puede denominar sistema constructivo.

Las variaciones que se pueden dar en el sistema constructivo son el tipo de cimentación usada, los materiales usados (tipos de columnas, vigas, placas, paneles, anclajes, etc.) y las técnicas empleadas (mecánicas, manuales, mecánicas y manuales). Sin embargo dichas variaciones obedecen a un patrón o distribución común que los hace pertenecientes al sistema constructivo modular.

A continuación se mencionaran los componentes de una construcción modular junto con las posibles variaciones:

- CIMENTACIÓN: Según el tipo de modulo puede variar, para módulos pequeños se puede usar una placa flotante o cimentación tradicional, en otros casos, cuando el modulo es más grande o las condiciones del suelo lo exigen se usa un sistema de pilotines sobre los cuales descansara el modulo.

Ilustración 15. Cimentación convencional para una edificación modular.

Fuente: imagen tomada de << http://ibasaldua.blogspot.com.co/2013/03/sistema-de-cimentacion-tradicional.html >>

Se realiza una cimentación convencional, es decir con vigas y viguetas en concreto y acero armado, al igual que una placa de contra piso en concreto y acero construida de manera convencional.

Ilustración 16. Placa de contra piso para una edificación modular.

Fuente: imagen tomada de << http://casasinhaus.com/la-cimentacion-de-una-casa-modular/ >>

Esto con el fin de proporcionar un sistema de cimentación firme que soporte las cargas muertas y vivas. La finalidad de esta cimentación también es que sobre esta se puedan realizar los anclajes de la estructura: Columnas en acero y canales de los paneles.

Ilustración 17. Vigas y canales de paneles anclados a la placa de contra piso.

Fuente: imagen tomada de << http://ibasaldua.blogspot.com.co/2013/03/sistema-de-cimentacion-tradicional.html >>

Ilustración 18. Detalle del anclaje de columnas y canales.

Fuente: imagen tomada de << http://ibasaldua.blogspot.com.co/2013/03/sistema-de-cimentacion-tradicional.html >>

La instalación de los elementos estructurales se hace mediante anclajes de perforación, se debe tener en cuenta que el concreto haya alcanzado su máxima resistencia para no causar daños en el momento de realizar los anclajes, los anclajes usualmente se hacen con pernos auto expandibles para aumentar el anclaje, resistencia y rigidez. También hay que tener en cuenta que en este tipo de cimentación se debe realizar el tendido de redes antes de fundir la placa de contra piso y dejar los puntos necesarios para la continuación del tendido de redes a través de los paneles.

El otro tipo de cimentación es mediante pilotines, es generalmente el método más usado, su dimensión, resistencia y profundidad dependen del tamaño del módulo, el uso que se le dará a la edificación y las características del suelo. Estos pilotines son en concreto reforzado y son también los que le dan en primera instancia el adecuado nivel al módulo, es decir, estos pilotines son fundidos de tal manera que todas las superficies estén a la misma altura dándole un nivel uniforme a la edificación.

Ilustración 19. Pilotines de cimentación de una edificación modular.

Fuente: imagen tomada de << http://www.alquimodul-peru.com/construccion-modular-cm/ >>

Según criterios de diseño, sobre el pilotín pueden descansar dados en concreto o vigas extras sobre las cuales también descansará la estructura, esto se puede usar para distribuir mejor las cargas al pilotín o en el caso de terrenos con grandes desniveles para disminuir el uso de concreto y seguir brindando un nivel uniforme. Los dados son generalmente en concreto, aunque se pueden emplear otros materiales, las vigas pueden ser de acero, madera u otros materiales.

Ilustración 20. Pilotines y dados de concreto como cimentación de una estructura modular.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustración 21. Pilotines y dados en madera como cimentación de una estructura modular.

Fuente: imagen tomada de << http://sistemamodulab.blogspot.com.co/2012_10_01_archive.html >>

Ilustración 22. Pilotines y columnas en madera como cimentación de una edificación modular.

Fuente: imagen tomada de << http://blog.is-arquitectura.es/2009/10/26/cimentacion-de-una-mini-casa-en-ladera/ >>

El anclaje de las vigas metálicas o en madera con la cimentación (pilotines o columnas) se hacen mediante ángulos pernados con el fin de evitar desplazamientos y proporcionar rigidez a la edificación.

Ilustración 23. Anclaje de la estructura de la edificación modular a la cimentación.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

- ESTRUCTURA: La estructura la conforman vigas y columnas, las cuales generalmente son en acero o en madera, según sean las exigencias del proyecto. El tipo de material a usar depende del uso que se le dé a la edificación, siendo generalmente la madera para uso residencial. La estructura también varía según el tipo de paneles usados, si se usan panales en concreto (o similares) o si se usan paneles tipo sándwich se usarán a parte de las columnas de la estructura unas columnetas o parales en los cuales se encajaran los paneles, además se debe instalar la estructura y los paneles por orden de piso (un piso a la vez). Por otro lado, si se usan paneles revestidos o sobrepuestos se instala una mayor cantidad de columnetas o parales y crucetas entre estos y se puede instalar la estructura de todos los pisos al tiempo.

  Cuando se emplea cimentación convencional generalmente se usa estructura en acero, en dicha cimentación la estructura se instala sobre medida, es decir que los elementos vienen de una planta de fabricación con las medida exactas y listas para ser instaladas. Las columnas de la estructura se anclan a la cimentación mediante pernos o tornillos expansivos, las vigas y demás elementos se sueldan.

Ilustración 24. Estructura metálica para módulos sobre una cimentación convencional y con paneles sobrepuestos.

Fuente: imagen tomada de << http://blog.arquitecturadecasas.info/2012/02/villa-cubica-prefabricada.html >>

Ilustración 25. Estructura metálica para módulos sobre una cimentación convencional y con paneles instalados con grúa (un piso a la vez).

Fuente: imagen tomada de

<< http://www.estructurasmetalicascceisa.com/obras.pl?id=4 >>

Ilustración 26. Estructura metálica para módulos sobre una cimentación de pilotines y con paneles instalados con grúa (un piso a la vez).

Fuente: imagen tomada de << http://ciec-sa.com/catalogo-completo-de-obras-galeria-de-imagenes/ >>

Ilustración 27. Estructura en madera para módulos sobre una cimentación de pilotines y con paneles sobrepuestos.

Fuente: imagen tomada de <<https://www.youtube.com/watch?v=Dzv4OjTEMlM>>

- PLACAS: las placas de entrepiso y contra piso también son prefabricadas, son instaladas sobre las vigas y viguetas de acero. Los materiales más comunes son placas prefabricadas de cemento aligeradas, fibrocemento, madera, placas metálicas entre otras. Las placas son atornilladas contra las vigas y se les aplica un sello entre las uniones. En algunos casos, en especial para placas más pesadas como en el caso del cemento y el fibrocemento las placas no son ajustadas contra las vigas, pero si son confinadas y selladas en las juntas para garantizar rigidez y evitar desplazamiento.

Ilustración 28. Placas en fibrocemento.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

Ilustración 29. Placas en madera.

Fuente: imagen tomada de <<https://www.youtube.com/watch?v=Dzv4OjTEMlM>>

- PANELES: los paneles en las edificaciones modulares son los que cumplen la función de muros, estos albergan las redes hidráulicas, eléctricas y de datos (según el caso). La instalación de los paneles pueden ser de dos maneras. La primera manera es ajustar los paneles mediante tornillos a la estructura desde la parte externa, luego realizar el tendido de las redes y ubicar los puntos de distribución de estos, en caso de ser necesario rellenar el espacio entre el panel y las columnas para finalmente colocar el panel interno. La segunda manera es mediante grúas o manualmente (según la magnitud del proyecto) colocar los paneles entre las columnetas o parales, en este caso, en el suelo se instalaran unos canales con el fin de asegurar los paneles al suelo, igualmente se usaran ángulos y pernos para ajustar los paneles a otros paneles o a elementos estructurales.

  Hay que tener en cuenta que los paneles al venir de una planta de producción vienen sobre medida y con al menos los vanos de las puertas y las ventanas. En algunos casos especiales la distribución de redes al interior de los paneles viene elaborado desde la fábrica, donde se encargan de instalar la tubería según el diseño. Para la elaboración de paneles se usan diferentes tipos de materiales y también existen diferentes tipos de paneles. Los tipos de paneles más usados son las placas o paneles de concreto o cemento, fibrocemento, paneles en madera, paneles en yeso y paneles tipo sándwich, los cuales generalmente son paneles revestidos de polímeros, plásticos o acero galvanizado y en su interior contienen fibras también de polímeros.

Ilustración 30. Panel en yeso (colocación exterior).

Fuente: imagen tomada de << http://ibasaldua.blogspot.com.co/2013/03/sistema-de-cimentacion-tradicional.html >>

Ilustración 31. Panel en yeso (instalación de tubería para redes).

Fuente: imagen tomada de << http://ibasaldua.blogspot.com.co/2013/03/sistema-de-cimentacion-tradicional.html >>

Ilustración 32. Panel en yeso (instalación de tubería para redes).

Fuente: imagen tomada de << http://ibasaldua.blogspot.com.co/2013/03/sistema-de-cimentacion-tradicional.html >>

Como se puede observar en las imágenes, se instala primero el panel exterior, luego se realiza el tendido de tubería para redes y finalmente se instala el panel interior con sus respectivas marcas y orificios para los puntos de distribución de redes. Esto mismo se realiza con las placas de cemento, fibrocemento y madera. En algunos casos, entre los revestimientos (interior y exterior) se pueden instalar espumas, fibras o polímeros para dar el efecto de un panel tipo sándwich, esto con el fin de aumentar el aislamiento térmico y acústico.

Ilustración 33. Fibras para aislamiento termo acústico en un panel.

Fuente: imagen tomada de <https://www.youtube.com/watch?v=tbasSMQePQo>

En el caso de tener este tipo de aislamiento y tuberías a la vez, se realiza en el aislamiento el camino a forma de canal por donde pasara la tubería. Este mismo principio es el que usan los paneles tipo sándwich. Estos paneles son aquellos que vienen listos para ser instalados, es decir, ya tienen los paneles exteriores e interiores preparados al igual que el aislamiento interno, en caso de ser necesario instalar tuberías, al panel se le puede desarmar fácilmente la tapa interna. Este panel debe ser instalado sobre una especie de canal y anclado con ángulos entre paneles y la estructura.

Este tipo de panel es de los más innovadores y usados, vienen generalmente con aislamiento de fibra de vidrio y poliuretano, los paneles más comunes son: panel lana roca, panel en poliuretano, panel arquitectónico y panel micro perforado.

Ilustración 34. Modulo en panel de poliuretano.

Fuente: imagen tomada de << http://normetal.com/pe/project/edificaciones-prefabricadas/ >>

EMPRESAS DEDICADAS A LA CONSTRUCCIÓN MODULAR EN COLOMBIA:

A continuación se nombran algunas de las empresas dedicadas al sector de la construcción modular:

- SmartBrix, espacios modulares. (cuenta con sedes en Colombia y Panamá). Es una empresa dedicada a la ejecución de cualquier tipo de obra civil modular, cuenta con amplia experiencia.

- Tecno Fast. (cuenta con sedes en Chile, Brasil, Perú y en Colombia en las ciudades de Medellín, Barranquilla y Bogotá). Es una empresa dedicada a la construcción de cualquier tipo de edificación a partir de containers modulares.

- FABRICASAS Constructora. (Medellín, Colombia). Es una constructora que cuenta con el sistema de construcción tradicional y modular. En cuanto al aspecto modular, sus edificaciones son módulos en concreto.

- DLT Ditecmo Constructores. (Antioquia, Colombia). Esta empresa realiza módulos con paneles tipo sándwich con GRC, el cual es un concreto con fibra de vidrio.

- SICMO, construcción modular. (Bogotá, Colombia) Es una empresa dedicada a la construcción modular de cualquier tipo de edificación. Usa estructura en acero y paneles de diversos materiales.

- A y B Modulares. (Colombia y Estados Unidos) Es una empresa especialista en cielos rasos y fachadas, también cuenta con espacios modulares provisionales.

- CPA construcciones prefabricadas. (Palmira y Cali, Colombia). Es una empresa dedicada a la construcción en concreto prefabricado y también de módulos en concreto y otros materiales.

7.2.7 CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN MODULAR DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE KENNEDY

La empresa SmartBrix fue la encargada de realizar la instalación de la edificación modular destinada a la universidad pública de Kennedy. Esta edificación se divide en tres partes principales: un bloque de aulas y laboratorios (dicho bloque es de dos pisos), un bloque de restaurante y cocina (bloque de un piso) y un pasillo de conexión entre bloques.

El área total de la construcción modular es de 2172.32 m^2 para la primera planta y 1352.62 m^2 para la segunda planta. Es decir el área total de módulos es de 3524.94 m^2.

Ilustración 35. Vista en planta de la edificación modular de la Universidad Pública de Kennedy.

Fuente: Tomado del pliego de condiciones definitivo de la alcaldía local de Kennedy ref FDLK –SAMC-63-2015.

El área total de 3524.94 m^2 de los módulos se divide de la siguiente manera:

ZONA	AREA m^2
Aulas y laboratorios (piso 1) - Azul	1352.62
Aulas y laboratorios (piso 2) - Verde	1352.62
Restaurante – Cocina - Rojo	699.57
Módulo conector - Amarillo	120.13

Ilustración 36. Especificación zonas de la edificación modular de la Universidad Pública de Kennedy en la vista en planta.

Fuente: Tomado del pliego de condiciones definitivo de la alcaldía local de Kennedy ref FDLK –SAMC-63-2015.

Los módulos empleados para la construcción de la universidad eran de 15 m^2 cada uno, siendo la unión de varios módulos los que conformaría cada espacio y a su vez la estructura como tal. A continuación se muestra que la cantidad total de módulos usados para la construcción de la Universidad Pública de Kennedy fue de 241y las cantidades de módulos empleados para cada zona de la edificación.

ZONA	ÁREA	N° MÓDULOS
Aulas	885	59
Batería de baños alumnos	45	3
Escalera principal	30	2
Aula polivalente	195	13
Biblioteca	120	8
Sala de profesores	60	4
Decanatura	75	5
Psicología y trabajo social	30	2
Enfermería	30	2
Cuarto de equipos	30	2
Servicios generales	60	4
Depósito	30	2
Vestíbulo	30	2
Taller CNC	75	5
Aula de redes	60	4
Taller de ajuste	45	3
Taller de electrónica	75	5
Taller de torno y fresas	90	6
Taller de electrónica	75	5
Cocina y banco de alimentos	165	11
Servicios técnicos de cafetería	60	4
Comedor principal	450	30
Corredores	624	48
Aula física	60	4
Aula química	60	4
Aula sistemas	60	4

7.2.8 CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

- Se realiza un descapote de 2525 m^2 con un espesor de 0.20 m sobre el área en la que se instalaran los paneles.

- Se realiza la excavación para implantaciones, en el área donde irán instalados los pilotines o soportes de concreto. La excavación es sobre el área en la que irán instalados los módulos y a una profundidad de 0.70 m.

Ilustración 37. Excavación para zona de implantación de soportes en concreto.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

- La excavación se rellena con material rajón hasta una altura de 0.40 m de la excavación.

Ilustración 38. Relleno con rajón.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

- La excavación se rellena con recebo tipo B200 y se compacta a un 95% del proctor, se rellenan los 0.30 m restantes.

Ilustración 39. Relleno con recebo tipo B200.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

- Se realiza la excavación de los soportes en concreto y se instala la formaleta, los soportes tienen una área de 0.70m x 0.70m y una longitud de 0.26m, de los cuales 0.11 m se excavan, pues el resto del soporte está en la superficie del terreno.

Ilustración 40. Excavación y formaleta para soportes en concreto.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

- Se funden los soportes en concreto, el concreto usado es de 4000 PSI que se usaron para 547 soportes distribuidos entre la zona de aulas, el pasillo conector y el restaurante-cocina.

Ilustración 41. Soportes en concreto.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

- Se construyen los dados en concreto de 4000 PSI con dimensiones de 0.50m x 0.50m x 0.50m (547 dados, uno por cada soporte). Los dados se ubican sobre los soportes en concreto según los planos (en el centro, esquinas, etc), también se realizan los respectivos anclajes con ángulos y tornillos expansivos siempre y cuando el concreto tenga la edad suficiente.

Ilustración 42. Elaboración de dados en concreto.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

Ilustración 43. Instalación de dados en concreto.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

Ilustración 44. Anclajes entre dados de concreto y soportes en concreto.

Fuente: imagen tomada por Jonathan Acosta

- En cuanto la instalación de la estructura, esta se realiza mediante grúas. La Empresa SmartBrix usó para la estructura elementos metálicos galvanizados. La estructura venía ensamblada y soldada desde el centro de producción, como cada módulo venia sobre medida y diseño en obra solo se deben colocar en el lugar correcto bajo las condiciones correctas, para esto es necesario el uso de grúas.

Ilustración 45. Instalación de módulos.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

Los módulos son instalados y unidos entre sí mediante pernos y ángulos por medio de sus columnas y vigas, además las placas de entrepiso de los módulos se sellan entre sí.

- La instalación de las placas de contra piso se realizaron en los módulos antes de que estos fueran instalados en sus sitios definitivos. Las placas también pueden ser instaladas después de que el modulo sea instalada (se hizo en algunos módulos) pero para efectos prácticos se instala en el módulo antes de que este sea cargado por la grúa.

Ilustración 46. Placas en fibrocemento.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

A las placas de fibrocemento se les realiza un sellado de juntas para homogenizar la superficie, evitar filtraciones y evitar desplazamiento.

Ilustración 47. Relleno y sellado de juntas en placas de fibrocemento.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

- La instalación de los paneles se hace mediante canales que son anclados al suelo sobre los que descansara el panel y se ajustara, también los paneles van anclados a columnas y vigas mediante ángulos y tornillos. El panel usado para el proyecto fue panel de acero galvanizado con lana de roca mineral.

Ilustración 48. Anclajes tipo canal para los paneles.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

- Para la instalación y tendido de redes se siguen las indicaciones de los planos, pues en algunas partes las tuberías son a la vista y ancladas al módulo mediante abrazaderas o en algunas ocasiones se retira la cubierta interior del panel y se realiza el tendido de las redes, luego se realizan los respectivos cortes en la cubierta para los puntos de entrega eléctrico o hidráulicos. Las tuberías de aguas residuales pueden ir debajo de los módulos (en el primer piso) y para el segundo piso van entre la placa de contra piso y el cielo raso del primer piso. Algunas tuberías como bajantes van embebidas en las columnas o entre las columnas y sus recubrimientos plásticos.

Ilustración 49. Tubería a la vista y anclada al panel.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

Ilustración 50. Tubería dentro del panel.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

Ilustración 51. Perforación en la placa de fibrocemento para aguas residuales.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

Ilustración 52. Tendido de tubería debajo de los modulos.

Fuente: Imagen tomada del acta parcial N°2 SmartBrix.

- Hasta este punto ya se tiene la estructura modular como tal, a continuación se instalan las obras de acceso en concreto como rampas y escaleras, y se ensamblan las escaleras en acero prefabricadas.

- También se puede proceder a realizar las instalaciones de accesorios eléctricos e hidráulicos y también instalar acabados, como baldosas, barandas, accesorios de baño, etc.

RESUMEN DE MATERIALES:

- Rajón y recebo B200.
- Concreto de 4000 PSI para la elaboración de soportes.
- Dados en concreto de 4000 PSI.
- Acero galvanizado (estructura prefabricada de los módulos).
- Fibrocemento (placas de contra piso y entre piso).
- Panel lana roca.
- Revestimientos para columnas y cielo raso en poliuretano.
- Ventanearía y puertas con doble vidrio y cámara de aire.
- Piso vinílico de alto tráfico.
- Barandas en acero inoxidable.
- Escaleras prefabricadas en acero.

TOLERANCIAS:

- Soportes en concreto: no se permite ninguna diferencia entre ejes de los soportes en campo respecto a los indicados en los planos. Se permite una diferencia de más o menos 3 mm respecto a la longitud total.
- Vigas metálicas: no se admite ninguna diferencia de pendientes, longitudes y distancia entre ejes respecto a los estipulados por los planos.
- Estructura metálica: No se admite ninguna discrepancia de las distancias entre ejes reales respecto a los indicados en los planos. Los elementos no deben tener torceduras, deflexiones o imperfecciones.
  Si bajo algún motivo algún elemento en acero es modificado por medios mecánico se permite una tolerancia de 0.8 mm respecto a su longitud total.
  Se permite un máximo de 3 mm de desviación vertical a las columnas instaladas.
  La ortogonalidad de los elementos no debe variar en más de 1 mm.
  No se permitirá alguna variación en la ubicación y distancia de pernos y perforaciones.
  El interventor puede en cualquier momento bajo algún criterio exigir una prueba de deflexión y comparar resultados con lo estipulado en el AISC (American Institute of Steel Construction).
- Escaleras en concreto: No se permiten variaciones en la ubicación de los ejes de su estructura. Cada escalón tiene una tolerancia de 3 mm. No se aceptan diferencias mayores a 2 mm en cuanto al grado de inclinación del cargue de la contrahuella. En cualquier momento el interventor podrá exigir una prueba de flexión a la escalera y sus resultados deben cumplir lo estipulado por la NSR-10.

7.3 APORTE: GUÍA PRÁCTICA DE INTERVENTORÍA

7.3.1 INTRODUCCIÓN DE LA GUÍA

La presente guía surge de la realización de pasantías como auxiliar de ingeniería, en donde se identificó la necesidad de realizar una guía práctica de interventoría que sirva como apoyo en actividades propias del área de interventoría, de tal manera que el contenido de la guía se basa en experiencias personales y en el análisis de textos similares.

La presente guía presenta conceptos y consejos útiles para las actividades de supervisión en general, sin embargo, la presente guía está enfocada en construcciones modulares. Aunque muchos de los conceptos vistos en el presente manual son útiles para cualquier obra vertical, es aconsejable no aplicarla en su totalidad en otro tipo de obras debido a las diferencias entre tipos de construcciones.

Cabe resaltar que la guía está encaminada en las acciones de supervisión en campo propias del inspector de obra o cargos afines, sin embargo, se presentan conceptos que están relacionados con las actividades propias del inspector de obra o cargos afines.

7.3.2 OBJETO DE LA GUÍA

Definir las actividades necesarias para la supervisión e interventoría en una construcción modular con el fin de prestar el servicio de interventoría de la mejor manera y así garantizar un proyecto con estándares de calidad. Todo mediante la descripción de definiciones, la presentación de formatos y la sugerencia de actividades y acciones.

7.3.3 ALCANCE

La guía práctica de interventoría en construcciones modulares aplica para aquellas personas que estén relacionadas con una construcción de este tipo, con el fin de conocer sus funciones y obligaciones. La guía puede proporcionar lineamientos e ideas básicas de cualquier actividad de interventoría, sin embargo la guía está enfocada en construcciones modulares.

7.3.4 ¿QUÉ ES INTERVENTORÍA?

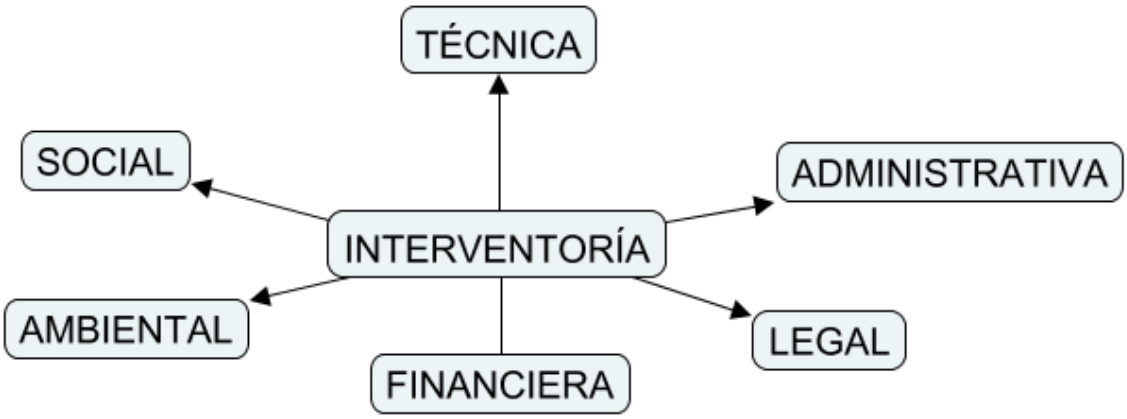
La interventoría es la labor de control, supervisión y seguimiento que realiza una persona o entidad natural o jurídica a un contrato con el fin de hacer cumplir los pliegos de condiciones, las demandas de la entidad contratante, especificaciones técnicas, planos, normativas técnicas y legales vigentes entre otras; todo esto con el fin de garantizar el completo y normal desarrollo del contrato.

La figura de interventoría es fundamental en el sistema de contratación pública, un contrato con cualquier entidad pública debe incluir labores de interventoría a menos que se indique lo contrario, siendo estos casos especiales. El modelo de interventoría ha sido adaptado también al área privada, aunque en el área privada la interventoría no es indispensable se ha usado satisfactoriamente.

7.3.5 TIPOS DE INTERVENTORÍA

Inicialmente la interventoría tenía un carácter totalmente técnico, sin embargo, a medida que sus actividades y deberes aumentaban se vio la necesidad de integrar el trabajo de profesionales de diferentes áreas, aunque se distinguen diferentes tipos de interventoría según su área de trabajo todos estos tipos de interventoría a la final están relacionadas con la interventoría técnica.

Ilustración 53. Tipos de interventoría.



Fuente: mapa realizado por Jonathan Acosta

- INTERVENTORÍA TÉCNICA: Control y supervisión de todas las actividades de carácter constructivo. Abarca la supervisión y aprobación de procesos constructivos y su ejecución, aprobación de diseños, aprobación de materiales y técnicas usadas. Este tipo de interventoría inicia con la aprobación y revisión de diseños y termina con la evaluación de posibles patologías después de haber sido terminado el proyecto.

- INTERVENTORÍA ADMINISTRATIVA: Control y supervisión de los aspectos administrativos de los contratos, abarca el seguimiento de la distribución de los tiempos respecto al cronograma establecido para el contrato, los pagos y vigencias de pólizas y seguros, pagos de prestaciones sociales, pagos

fiscales y legales. También tiene como objetivo la supervisión de cantidades y actividades ejecutadas con el fin de autorizar pagos a proveedores y pagos al Contratista verificando la concordancia de lo ejecutado con lo facturado.

- INTERVENTORÍA LEGAL: Actividades encaminadas a hacer cumplir absolutamente todo lo estipulado en el contrato realizado entre el Contratante y el Contratista. Es decir, una actividad de interventoría legal puede ser al mismo tiempo una actividad de otro tipo de interventoría.

- INTERVENTORÍA FINANCIERA: Evaluación en tiempo y cantidad de los recursos e inversiones realizadas por el Contratista, esta labor debe garantizar la coordinación entre el presupuesto invertido y el presupuesto que se paga efectivamente al Contratista.

- INTERVENTORÍA AMBIENTAL: Estudio, aprobación y seguimiento de los planes de manejo ambiental realizados por el Contratista, esto mediante la supervisión, evaluación y recomendaciones que la interventoría debe realizar con el fin de cumplir los lineamientos básicos ambientales exigidos por las normas ambientales vigentes.

- INTERVENTORÍA SOCIAL: Control y seguimiento de poblaciones y comunidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto o control y seguimiento de actividades del proyecto que pueden afectar a las comunidades.

7.3.6 FUNCIONES DE LA INTERVENTORÍA

- Estudiar los pliegos de condiciones y conocer el contrato suscrito entre en contratante y contratista, además de los causales de su origen.

- Verificar la correcta calidad y procedencia de estudios técnicos y de los diseños con el fin de garantizar el cumplimiento de las normativas legales y técnicas con las que se desarrollara el proyecto. También se debe verificar el presupuesto, cronograma y plan de calidad entre otros.

- Solicitar al contratista el acta de inicio.

- Verificar y supervisar los recursos económicos, técnicos y humanos con los que cuenta el contratista para verificar que este pueda cumplir a cabalidad con lo estipulado en el contrato.

- Aprobar las hojas de vida del personal del contratista.

- Controlar y supervisar la correcta inversión del anticipo por parte del contratista.

- Escuchar y poner en consideración solicitudes relacionadas con el proyecto y el contrato por parte del contratista, como lo es el caso de adiciones de tiempo, cambios de especificaciones, contemplación de imprevistos, cambios en la programación, entre otros. Además se deberá dar respuesta oportuna a sus consideraciones o buscar la manera más oportuna de solucionar las consideraciones del contratista.

- Supervisar constantemente las actividades constructivas del contratista.

- Tomar medidas necesarias en caso de incumplimiento del contrato por parte del contratante o del contratista. Estos pueden ser sanciones presentes en el contrato o medidas legales si es necesario.

- Revisar, evaluar y hacer sugerencias respecto a informes y actas presentadas por el contratista.

- Realizar comités con el contratante y el contratista con el fin de debatir temas de interés común, así como realizar las actas de dichos encuentros.

- Presentar informes al contratante con el fin de mantener en constante información a este, los informes deben ser semanales y mensuales y deben ser diligenciados en el formato que exija la entidad contratante.

- Realizar actas con el fin de dejar constancia escrita de todos los sucesos del proyecto.

- Sugerir y exigir al contratista acciones inmediatas y soluciones a problemas referentes al normal desarrollo de la obra.

- Seguimiento constante en el tiempo de las actividades desarrolladas por el contratista con el fin de hacer cumplir el cronograma.

- Seguimiento en obra de los procesos constructivos realizados por el contratista con el fin de hacer cumplir las especificaciones técnicas y así garantizar la calidad del proyecto.

- Aprobar o no las órdenes de pago al contratista basándose en las formas de pago descritas en el contrato, el porcentaje de contrato ejecutado por el contratista o las inconformidades del contratante.

- Velar por la seguridad social tanto de los trabajadores como de la sociedad en el área de influencia del proyecto.

- Llevar junto con el contratista una bitácora en la cual se harán todas las observaciones y anotaciones necesarias, este libro debe estar en el lugar de la obra.

- Revisar los ensayos de laboratorio, así como exigir información técnica al contratista en caso de ser necesario.

- Realizar mediciones y caculos de cantidades de obra ejecutado con el fin de aprobar o no las actas de entrega parcial o total.

- Verificar y exigir al contratista los planes de manejo ambiental y que este haga los seguimientos constantes del área ambiental.

7.3.7 ACCIONES ESPECÍFICAS SEGÚN EL TIPO DE INTERVENTORÍA

TIPO DE INTERVENTORÍA	ACCIONES ESPECÍFICAS
INTERVENTORÍA TÉCNICA	• Estudio de especificaciones, normas técnicas, contrato. • Revisión y aprobación de materiales y ensayos de laboratorio. • Mediciones de cantidades de obra instaladas. • Evaluación de las actividades ejecutadas respecto a los planos y especificaciones. • Seguimiento de la programación. • Exigir cumplimiento de normas de seguridad. • Exigir el cumplimiento de materiales, personal, maquinaria, equipo y técnicas ofrecidas en la propuesta.
INTERVENTORÍA ADMINISTRATIVA	• Elaboración de informes, actas y oficios. • Llevar control registro y orden de todo tipo de documentos emitidos y recibidos. • Seguimiento del contrato desde el momento de la adjudicación hasta el momento de liquidación. • Dar respuesta oportuna a solicitudes del contratista o contratante. • Considerar posibles adiciones de tiempo, modificaciones de especificaciones o suspensión temporal del contrato.
INTERVENTORÍA LEGAL	• Realizar constante seguimiento al cumplimiento de las cláusulas del contrato y tomar acciones legales en caso de ser necesario. • Exigir el cumplimiento de todo tipo de normas (ambientales, laborales, industriales, impuestos, pólizas etc)

INTERVENTORÍA FINANCIERA	• Supervisar el uso del anticipo por parte del contratista. • Control de inventarios. • Aprobar o desaprobar los pagos al contratista de acuerdo a las actas de corte parcial o final. • Autorizar la liquidación de contrato. • Revisión y aprobación de facturas y extractos.
INTERVENTORÍA AMBIENTAL	• Revisar y aprobar los planes de manejo ambiental. • Verificar que se minimice al máximo los impactos ambientales (flora, fauna, aire, cuerpos de agua, paisaje, taludes, etc)
INTERVENTORÍA SOCIAL	• Exigir las medidas necesarias para que la obra no afecte a terceros.

7.3.8 EL INSPECTOR DE OBRA

El inspector de obra debe ser un profesional dedicado y comprometido al seguimiento de las actividades constructivas, aunque el inspector de obra no realiza como tal todas las acciones nombradas anteriormente, si realiza en su mayoría las acciones que son de aspecto técnico, pero aun así, debe estar informado y al tanto de todos los sucesos relacionados con el proyecto. Para realizar un adecuado trabajo, el inspector por mínimo debe estudiar y conocer:

- Pliego de condiciones
- Contrato de obra
- Diseños, programación y presupuesto

El conocimiento de estos documentos sumados al conocimiento de normas técnicas le brindara al inspector de obra las herramientas necesarias para supervisar y exigir al contratista procesos y resultados de calidad.

Otro aspecto importante para un buen desempeño como inspector es la constante comunicación con los profesionales de otras áreas, comunicar inquietudes y hacer seguimiento a observaciones de los otros profesionales llevara a una cobertura más amplia de la supervisión en obra.

7.3.9 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL INSPECTOR DE OBRA

- Estudiar minuciosamente el contrato suscrito entre el contratista y el contratante a fin de identificar el objeto del contrato, las clausulas y las formas de pago.

- Estudiar y conocer las especificaciones técnicas y los planos que integren el proyecto (planos topográficos, estructurales, arquitectónicos, hidráulicos, de instalaciones, etc). Esto con el fin de tener el conocimiento suficiente para hacer seguimiento a las actividades constructivas y así decidir si una actividad se recibe a satisfacción o por el contrario se piden correcciones.

- Identificar las normas técnicas aplicables al proyecto con el fin de hacerlas cumplir, además de identificarlas tenerlas presentes para usarlas en el momento adecuado.

- Hacer constante presencia en obra con el fin de seguir de cerca las actividades realizadas por el contratista, verificar la calidad y procedencia de los materiales, supervisar como se disponen y almacenan los materiales, revisar la seguridad industrial y la salud ocupacional de los empleados del contratista.

- Trabajar en conjunto con el contratista para proponer soluciones y superar dificultades constructivas sin afectar de manera considerable las especificaciones técnicas.

- Asistir a los comités necesarios junto con el contratista y el contratante con el fin de intercambiar información, exponer problemas y dar solución a estos.

- Exigir información técnica necesaria al contratista con el fin de poder desempeñar adecuadamente las actividades de control y supervisión.

- Exigir al contratista modificaciones y correcciones a actividades que no cumplan con las especificaciones técnicas.

- Hacer seguimiento en el tiempo a las actividades realizadas por el contratista con el fin de que dichas actividades se ajusten al cronograma establecido.

- Cuantificar cantidades de obra con el fin de que las cantidades de obra instaladas por el contratista coincidan con las especificaciones técnicas y el presupuesto.

- Registrar junto con el contratista información relevante del proyecto en la bitácora con el fin de dejar de manera escrita una constancia de las actividades y observaciones realizadas.

- Exigir la suspensión de ciertas actividades constructivas si la situación lo demanda. En este caso los argumentos deben estar bien sustentados para que la suspensión de la actividad nos e vuelva contraproducente con la finalidad de la interventoría.

7.3.10 ¿QUÉ HACER PARA DESEMPEÑAR UN BUEN CARGO COMO INSPECTOR DE OBRA?

1. Ser constante en las actividades de supervisión, es decir, estar siempre al tanto de las actividades constructivas realizadas por el contratista con la finalidad de detectar a tiempo a una irregularidad. El detectar una irregularidad a tiempo evita perdidas económicas y de tiempo y es deber del interventor identificar dichas irregularidades e informarlas a tiempo.

2. Llevar registro escrito de todo lo que sucede en obra, para esto se pueden aplicar varias estrategias:
    - La principal es llevar registro oficial en la bitácora de obra, haciendo anotación de los sucesos más relevantes y de lo observado durante la jornada.
    - Un buen ejercicio es llevar un registro escrito personal, en el que se hagan notas útiles de información que puede ser relevante para después consignar en la bitácora o en informes. Además llevar un registro personal de anotaciones facilita llevar control de las actividades de supervisión.
    - Realizar formatos para clasificar y organizar información, esto con el fin de tener las observaciones de obra de una manera ordenada y así acceder a ellas de una manera más fácil cuando sea necesario.

3. Llevar registro fotográfico de las actividades, un buen ejercicio es fotografiar: Procesos constructivos en ejecución.
    - Actividades terminadas.
    - Materiales usados.
    - Acopios de materiales.
    - Procedimiento de muestreos para laboratorio

    Todo esto con el fin de tener soporte grafico de observaciones hechas por el interventor en el caso de tener algún tipo de diferencia con el contratista.

4. Elaborar una lista de las normas técnicas que se necesitaran para realizar las labores de supervisión, en dicha lista se identificara específicamente que conceptos se usaran y para qué actividad en específico se citara la norma.

5. Llevar una buena comunicación con los profesionales de las demás áreas de trabajo de la interventoría y también con el contratista.

7.3.11 TIPOS DE ACTAS

La elaboración de actas es un aspecto muy importante, con las actas se deja en constancia por escrito de acontecimientos y acuerdos importantes para la ejecución del proyecto. Hay diversos tipos de actas, cada una se emplea dependiendo la situación, la elaboración de estas actas deben presentar información completa y ser lo más claras posibles. Las actas más importantes y de uso más común son:

- ACTA DE INICIO: Documento en el que se estipula el primer día del proyecto, este documento sirve de referencia para iniciar el conteo de plazos, cronograma y actividades.

- ACTA DE RECIBO: Documento donde se establece el recibimiento a conformidad del proyecto o parte de este según las especificaciones técnicas y los planos. Puede ser recibo parcial o final.

- ACTA DE VECINDAD: Documento que describe las cualidades y estado de la infraestructura alrededor del proyecto, este documento debe ir firmado por interventoría, contratistas y por la comunidad.

- ACTA DE SUSPENSIÓN: Documento en el que el Contratista, Interventoría y el Contratante estipulan la suspensión describiendo y justificando el motivo de dicha suspensión.

- ACTA DE REINICIO: Documento en el que se termina la suspensión y se retoman las actividades del proyecto.

- ACTA DE PAGO: Documento mediante el cual el Contratista presenta soportes de las actividades realizadas con el fin de que Interventoría autorice el pago de dichas actividades, puede ser pago parcial o liquidación de contrato, esto según las especificaciones del contrato.

A continuación se sugieren modelos básicos para la elaboración de las actas con el fin de dar una idea general de la información mínima que debe contener cada acta:

ACTA DE INICIO DE CONTRATO DE OBRA

CONTRATO: _____
CLASE DE CONTRATO: _____
CONTRATANTE: _____
CONTRATISTA: _____
OBJETO DE CONTRATO: _____
CIUDAD: _____
VALOR: _____
DURACIÓN: _____
FECHA DE INICIACIÓN: _____
FECHA DE TERMINACIÓN: _____

A los ___ días del mes de _____ del año_____, se reunieron las siguientes personas: _____ como entidad CONTRATANTE, _____ como CONTRATISTA y _____ como Representante Legal de INTERVENTORIA, considerando que se encuentran dadas las circunstancias para dar inicio a las obras del contrato y que se ha dado legalidad y perfeccionamiento a todas las diligencias previas al contrato, por lo que se acuerda:

1. Dar inicio al contrato _____.
2. El contratista no presenta problema alguno con las clausulas estipuladas en el contrato y está en plena capacidad para iniciar actividades.
3. Se dispone con las garantías necesarias por parte del contratante para iniciar actividades.

Para constancia de lo anterior, se firma la presente Acta por los que en ella intervinieron.

_____ _____

Firma Contratista. Firma Interventor.

ACTA DE RECIBO PARCIAL Y/O FINAL DE OBRA

ACTA No:
ACTA PARCIAL ☐ FINAL ☐
FECHA: ____/_____/____.
CONTRATO:
OBJETO:

ITEM	DESCRIPCIÓN	CONTRATO (GENERALES)				ACUMULADO ANTERIOR		PRESENTE ACTA		ACUMULADO ACTUAL		SALDO	
		UND	CANTIDAD	V. UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	V. PARCIAL	CANTIDAD	V. PARCIAL	CANTIDAD	V. PARCIAL	CANTIDAD	V. PARCIAL
				Costo directo									
				Costo indirecto									
				IVA									
				Total									

Las cantidades y valores consignados en la presente acta son responsabilidad del Contratista e Interventor. El pago de la presente acta se realizará con base en la las mediciones en campo y las revisiones efectuadas por Interventoría y el Contratista.

_____ _____

Firma Contratista. Firma Interventor.

ACTA DE VECINDAD

FECHA: ____/_____/____.
ACTA No:
CONTRATANTE:
CONTRATISTA:
INTERVENTORÍA:
BARRIO – LOCALIDAD:

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE FACHADA

DATOS DEL PREDIO

Nombre del Responsable del predio o lote: _____

Tenencia: Propietario _____ Arrendatario _____ Poseedor _____ Otro Cual?_____

Nombre del Propietario _____

Dirección _____

Teléfono _____ No. de pisos _____

Long. del frente (mts) _____

SERVICIOS PÚBLICOS

	SI	NO	OBSERVACIONES
1. Agua	☐	☐	
2. Alcantarillado	☐	☐	
3. Energía	☐	☐	
4. Teléfonos	☐	☐	
5. Gas	☐	☐	
6, Televisión cable	☐	☐	
7, Otros	☐	☐	Cuál?

USO ACTUAL				ACCESOS VEHICULARES
1. Residencial	☐	5. Recreacional	☐	Garaje SI NO
2. Comercial	☐	6. Baldío	☐	Cuantos
3. Industrial	☐	7. Otro	☐	El garaje se usa como
4. Institucional	☐	Cuál?_____		comercio SI NO

ESTADO DEL PREDIO ANTES DE INTERVENIR	
ESTRUCTURA:_____	GRIETAS Y FISURAS:_____
MUROS:_____	HUMEDADES:_____
CUBIERTA:_____	HUNDIMIENTO PISO:_____
PISOS:_____	DESPLAZAMIENTOS:_____
FACHADA:_____	OTRO:_Cuál?_____

OBSERVACIONES ADICIONALES Y FOTOGRAFÍAS:

_____ _____ _____

Firma propietario predio Firma Contratista Firma Interventoría

ACTA DE SUSPENSIÓN DE OBRA

FECHA: ____/_____/_____.
ACTA No:
CONTRATO:
OBJETO:
ACTA DE SUSPENCIÓN DE OBRA ☐ DE AMPLIACIÓN DE SUSPENCIÓN ☐
FECHA ORIGINAL DE TERMINACION DE OBRA:

PERIODO DE SUSPENSIÓN DE OBRA:

DESDE LA FECHA: ____/_____/_____.

HASTA LA FECHA: ____/_____/_____.

En común acuerdo, el Contratista, el Contratante e Interventoría deciden la suspensión temporal de la obra por las razones enunciadas a continuación:

1. _____
   _____
2. _____
   _____
3. _____
   _____
4. _____
   _____

Por lo anterior se decide suspender el contrato por un periodo ___ días.

_____	_____	_____
Firma Contratante	Firma contratista	Firma Interventoría

ACTA DE REINICIO DE OBRA

FECHA: ____/_____/_____.
ACTA No:
CONTRATO:
OBJETO:

En la ciudad de _____ se reunieron _____ quien actúa en nombre y representación de la entidad Contratante, _____ quien actúa en nombre y representación del Contratista y _____ quien actúa en nombre y representación de Interventoría, con el fin de reanudar o reiniciar el contrato, suspendido mediante Acta de Suspensión No _____ firmada en la fecha _____ ,considerando que se encuentran solucionadas las circunstancias o hechos que motivaron la suspensión.

El contratista se compromete a prorrogar las garantías, de acuerdo con la nueva fecha de terminación.

Se firma en _____ a los ____ del mes de _____ del ____.

_____	_____	_____
Firma Contratante	Firma contratista	Firma Interventoría

7.3.12 INTERVENTORÍA EN UNA EDIFICACIÓN MODULAR

El sistema modular es un sistema ligero y de rápida construcción compuesto de elementos estándares o universales que permiten un ensamblaje rápido respecto a edificaciones de otro tipo. Las construcciones modulares son resistentes a condiciones adversas y en su mayoría no requieren grandes preparaciones del terreno para su cimentación, además, este tipo de estructuras son diseñadas para cumplir con estándares universales de seguridad estructural. Para el caso de Colombia, los diseños estructurales presentados para edificaciones modulares deben cumplir la Norma Sismo Resistente del 2010.

Aspectos normativos estructurales de las edificaciones modulares.

CONSTRUCCIONES MODULARES	• NSR – 10. Titulo A (Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente). • NSR – 10. Titulo B (cargas). • NSR – 10. Titulo C (concreto estructural). • NSR – 10. Titulo F. (estructuras metálicas). • NSR – 10. Titulo H (estudios geotécnicos). • NSR – 10. Titulo J (Requisitos de protección contra incendio en edificaciones). • NSR – 10. Titulo K (Requisitos complementarios).

Los materiales, la herramienta, el equipo y el personal usado para la edificación de este tipo de construcciones se ajustan también a las normas legales vigentes del país. A continuación se describen los lineamientos básicos y actividades a realizar como inspector de obra en una edificación de tipo modular:

1. ETAPA DE DISEÑO Y APROBACIÓN:

La etapa de diseño y aprobación de planos está a cargo de los especialistas en cada área de la interventoría. Cada especialista revisará su correspondiente proyecto (topográfico, estructural, arquitectónico, hidráulico, eléctrico, etc) y lo evaluará de acuerdo a las normativas vigentes y a sus conocimientos técnicos. Todo esto con el fin de garantizar un diseño adecuado y funcional.

Una vez los planos estén aprobados se establecen como planos oficiales para el proyecto, es con estos planos que se trabajará a lo largo del proyecto, por lo tanto son los que el inspector de obra debe estudiar y familiarizarse con ellos para realizar las labores de supervisión de obra y hacerlos cumplir en su totalidad en el momento de la ejecución del proyecto.

Es importante que el inspector de obra identifique el cronograma y el presupuesto y los relacione con los planos para realizar un plan de trabajo en el que organice sus actividades de supervisión.

2. ACTIVIDADES PRELIMINARES:

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
CERRAMIENTO	Supervisar que el contratista realice un cerramiento de acuerdo al diseño y especificaciones, se deben verificar que los materiales coincidan con lo estipulados, además se debe verificar la altura mínima de este (2.5m) y que la distancia entre parales y la profundidad de los parales le proporcione firmeza al cerramiento.			- Exigir al contratista modificaciones, como aumentar o disminuir la distancia entre parales o aumentar la profundidad de hincado. - En comité llegar a un acuerdo sobre modificaciones de materiales o instalación que no afecten los pliegos de condiciones.
	Revisar que el cerramiento sea fuerte, firme y le proporcione privacidad y seguridad al contratista y seguridad a la comunidad.			Exigir al contratista las pertinentes modificaciones y realizar la respectiva anotación en la bitácora.
	Supervisar constantemente el buen estado del cerramiento.			Exigir al contratista las pertinentes reparaciones.
	Autorizar accesos adicionales pues el cerramiento tendrá solo un acceso, a menos que el interventor autorice accesos adicionales.			Observar las necesidades de la obra, la facilidad de maniobrabilidad, y requerimientos de la obra y así decidir qué tan factible es autorizar accesos adicionales.
	Autorizar y dar aval del tamaño y funciones de los accesos.			Analizar el terreno, la distribución de espacios, la maniobrabilidad y las necesidades de la obra y así autorizar o no.
	Autorizar y dar aval del tamaño y funciones de los accesos.			Analizar el terreno, la distribución de espacios, la maniobrabilidad y las necesidades de la obra y así autorizar o no.
	Calcular la extensión del cerramiento y comparar que coincida con la cantidad del presupuesto.			Revisar que se haya ejecutado la cantidad correcta, ajustar el presupuesto a la cantidad calculada por interventoría (si es menor) y tomar la del presupuesto (si es mayor).

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
DEMOLICIONES	Supervisar la correcta demolición de obras o elementos existentes que estén indicados en los planos o especificaciones (supervisar seguridad, y completa ejecución).			- Exigir el cumplimiento a cabalidad, exigir técnicas adecuadas. - Detener la actividad si se presentan riesgos laborales y retomar cuando se tomen medidas.
	Indicar que otras demoliciones son necesarias realizar.			Estudiar el trazado de proyecto para determinar que otras demoliciones son pertinentes realizar.
	Evaluación del material resultante de demolición y determinar si es reutilizable o no.			Determinar el origen y composición del material para identificar su posible reutilización y sugerir al contratista que uso darle.
	Verificación del acopio y del tiempo de acopio del material resultante de excavación dentro de la obra.			Exigir al contratista el acopio en una zona donde no interfiera con las demás actividades y exigir su retiro en el menor tiempo posible en caso de no ser un material reutilizable.
	Verificación del acopio y del tiempo de acopio del material resultante de excavación en áreas públicas.			Exigir al contratista el transporte al interior de la obra en un área donde no interfiera con las demás actividades y exigir su retiro en el menor tiempo posible, si se el material está en áreas públicas por más de 24 horas seria causal de sanción.
	Verificación de la documentación de los vehículos de disposición y de las zonas de disposición final.			- Exigir al contratista vehículos con la documentación correcta - Exigir al contratista sitios de disposición autorizados a una distancia no mayor de 15 Km de distancia de la obra.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
DEMOLICIONES	Verificación del cargue del material al vehículo de disposición. Verificar que el vehículo no quede con sobrecupo de material.			- Exigir al contratista el correcto uso de los vehículos. - Se puede llegar a sancionar pues se está incumpliendo el plan de manejo ambiental.
	Verificación del cuidado y buen estado de elementos resultante reutilizables.			Exigir al contratista un adecuado acopio y cuidado de dicho material.
	Calculo de la cantidad de material resultante con el fin de comparar lo ejecutado con el presupuesto.			Comparar cantidades junto con el contratista y llegar a un acuerdo que se ajuste al presupuesto.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
CAMPAMENTO, ALMACÉN Y SERVICIOS PROVISIONALES	Aprobación del sitio de instalación del campamento y del almacén y del depósito de materiales.			- Revisar que la ubicación de estos no interfieran con las actividades desarrolladas y que estos sitios cumplan con estándares de higiene, seguridad, comodidad. -Exigir al contratista las modificaciones necesarias.
	Al finalizar la obra revisar que estas áreas se levanten o desmantelen dejando en el estado inicial el terreno			Exigir el desmonte de dichas zonas al contratista, si no se cumple esto se sanciona pues se incumple el plan de manejo ambiental.
	Verificación y aprobación de estándares de seguridad del almacén.			Exigir al contratista las modificaciones pertinentes con el fin de garantizar la seguridad del almacén.
	Revisión y aprobación del sitio de acopio de materiales.			Exigir al contratista disponer de una zona adecuada para los materiales. (Materiales de cantera, químicos, inertes, etc.)
	Supervisión de la correcta gestión y ejecución de solicitudes de servicios públicos ante entidades competentes.			Cualquier acción ilegal o fraudulenta por parte del contratista es causal de sanción.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
DESCAPOTE	Revisión y comparación de la ficha técnica de la maquinaria a usar con los pliegos de condiciones y propuesta.			Exigir al contratista el uso de la maquinaria que propuso en la licitación.
	Verificar que se haya realizado a cabalidad el descapote (incluyendo 1 m extra alrededor de la obra).			Exigir al contratista la ejecución total de la actividad.
	Si es necesario realizar actividades extra de descapote, pedírselo al contratista.			Llegar a un acuerdo con el contratista sobre el pago del descapote extra, debatirlo en comité.
	Evaluación del material resultante de descapote y determinar si es reutilizable o no.			Determinar el origen y composición del material para identificar su posible reutilización y sugerir al contratista que uso darle.
	Verificación del acopio y del tiempo de acopio del material resultante de descapote dentro de la obra.			Exigir al contratista el acopio en una zona donde no interfiera con las demás actividades y exigir su retiro en el menor tiempo posible en caso de no ser un material reutilizable.
	Verificación del acopio y del tiempo de acopio del material resultante de descapote en áreas públicas.			Exigir al contratista el transporte al interior de la obra en un área donde no interfiera con las demás actividades y exigir su retiro en el menor tiempo posible, si se el material esta en áreas públicas por más de 24 horas seria causal de sanción.
	Verificación de la documentación de los vehículos de disposición y de las zonas de disposición final.			- exigir al contratista vehículos con la documentación correcta - Exigir al contratista sitios de disposición autorizados a una distancia no mayor de 15 Km de distancia de la obra.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
DESCAPOTE	Verificación del cargue del material al vehículo de disposición. Verificar que el vehículo no quede con sobrecupo de material.			- exigir al contratista el correcto uso de los vehículos. - Se puede llegar a sancionar pues se está incumpliendo el plan de manejo ambiental.
	Calculo y supervisión del área de descapote con el fin de comparar lo ejecutado con el presupuesto.			Comparar cantidades junto con el contratista y llegar a un acuerdo que se ajuste al presupuesto.
	Calculo de la cantidad de material resultante con el fin de comparar lo ejecutado con el presupuesto.			Comparar cantidades junto con el contratista y llegar a un acuerdo que se ajuste al presupuesto.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	Verificar que el equipo topográfico empleado por el contratista sea el adecuado para ejecutar el procedimiento.			Exigir al contratista el uso del equipo adecuado, no permitir el levantamiento hasta que se cumpla el requerimiento.
	Sugerir o aprobar puntos fijos de referencia topográfica (cotas, longitudes, coordenadas).			Llegar a un acuerdo con el contratista de un punto fijo de fácil acceso y alta visibilidad.
	El contratista realizara constantemente chequeos topográficos.			Se podrá exigir en cualquier momento de la obra, las veces que sean necesarias los chequeos y carteras topográficas.
	Aprobación de levantamientos, replanteo y chequeos.			Se revisaran las carteras y chequeos y de acuerdo a inconsistencias se aprobaran o rechazaran.
	Revisión de los ejes definidos de la obra, los BM y los ejes de referencia.			- Exigir carteras al contratista, en caso de inconsistencias exigir al contratista las correcciones pertinentes - En caso de errores, no se permitirá ningún tipo de actividad constructiva hasta que el error sea corregido.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	Verificar que el contratista presente con el personal calificado para esta actividad y que se empleen técnicas adecuadas.			- Exigir al contratista el equipo, el personal y las técnicas adecuadas. - En caso de irregularidades exigir correcciones y verificaciones.
	Recibir acompañamiento de personal especialista en topografía por parte de la misma interventoría.			Pedir el acompañamiento del topógrafo de interventoría y pedirle información relevante para la supervisión.

3. CIMENTACIÓN:

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
EXCAVACIÓN	Verificar que las marcas del replanteo correspondan a la de los elementos que conformaran la cimentación.			- Exigir al contratista la revisión y corrección del replante y la correcta ubicación de marcas, hilos y caballetes. - Bajo ninguna circunstancia se debe autorizar la excavación si no se tiene un correcto replanteo.
	En caso de ser excavación manual verificar que el personal cuente con los respectivos implementos de protección y seguridad.			Exigir al contratista el uso de implementos de seguridad, realizar observaciones en la bitácora. Se puede llegar a sancionar.
	En caso de ser mecánica: verificar que las fichas técnicas del equipo usado coincidan con las especificaciones y con la propuesta presentada por el contratista.			Exigir al contratista el uso del equipo ofrecido en su propuesta
	Supervisar la excavación y revisar que esta se haga en las zonas correctas.			Detener la actividad y pedir al contratista que corrija el lugar en donde se está excavando.
	Evaluación del material resultante de excavación y determinar si es reutilizable o no.			Determinar el origen y composición del material para identificar su posible reutilización y sugerir al contratista que uso darle.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
EXCAVACIÓN	Verificación del acopio y del tiempo de acopio del material resultante de excavación dentro de la obra.			Exigir al contratista el acopio en una zona donde no interfiera con las demás actividades y exigir su retiro en el menor tiempo posible en caso de no ser un material reutilizable.
	Verificación del acopio y del tiempo de acopio del material resultante de excavación en áreas públicas.			Exigir al contratista el transporte al interior de la obra en un área donde no interfiera con las demás actividades y exigir su retiro en el menor tiempo posible, si se el material esta en áreas públicas por más de 24 horas seria causal de sanción.
	Verificación de la documentación de los vehículos de disposición y de las zonas de disposición final.			- exigir al contratista vehículos con la documentación correcta. - Exigir al contratista sitios de disposición autorizados a una distancia no mayor de 15 Km de distancia de la obra.
	Verificación del cargue del material al vehículo de disposición. Verificar que el vehículo no quede con sobrecupo de material.			- exigir al contratista el correcto uso de los vehículos. - Se puede llegar a sancionar pues se está incumpliendo el plan de manejo ambiental.
	Controlar la profundidad y área de excavación.			Recordarle al contratista que solo se paga por la cantidad de excavación estipulada en el presupuesto.
	Controlar los niveles (cotas) de cimentación.			- Pedir al contratista los chequeos topográficos - En caso de algún error sugerir al contratista rellenar o excavar más, no se permitirá otra actividad posterior hasta corregir los errores.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
EXCAVACIÓN	Verificar que se compacte el fondo de la excavación.			Exigir al contratista que compacte el fondo de la excavación.
	Calcular el área de excavación y el volumen que dispone en los vehículos de disposición.			Comparar cantidades ejecutadas con las cantidades del presupuesto con el fin de llegar a un acuerdo con el contratista.
	Revisar si la excavación supera los 1.5 metros de profundidad.			Exigir al contratista que realice entibado.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
ENTIBADO	Aprobar el tipo de entibado que el contratista realizara.			Verificar si el tipo de entibado satisface las necesidades de seguridad y facilita el trabajo.
	Revisar el estado y calidad de los materiales con el que se realizara el entibado.			Exigir al contratista materiales de buena calidad que puedan soportar las fuerzas del suelo.
	Supervisar que el entibado se haga de la manera correcta (continuo y con sus debidos soportes).			Exigir al contratista la correcta ejecución e instalación del entibado.
	Verificar la calidad y resistencia del entibado.			No autorizar actividades posteriores dentro de la excavación sin el correcto entibado.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
ENCOFRADO	Revisar el buen estado de los materiales con el que se realizara el encofrado.			Exigir al contratista materiales en buen estado, bajo ninguna circunstancia se permitirá realizar el encofrado y mucho menos fundir el concreto.
	Supervisar la correcta instalación del encofrado.			En caso de alguna irregularidad pedir al contratista la corrección inmediata del error.
	Revisar el resultado final de la instalación, el encofrado debe ser hermético para evitar fugas. (NSR C.6.1).			En caso de alguna irregularidad pedir al contratista la corrección inmediata del error.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
ENCOFRADO	Verificar que las piezas del encofrado estén amarradas entre sí, tengan las dimensiones correctas, las formas correctas, sean firmes y estén fijas para evitar deformación y desplazamiento. (NSR C 6.1)			- Solicitar al contratista la reparación del encofrado. - No se permitirá bajo ninguna circunstancia fundir el concreto sin que el encofrado se encuentre en las mejores condiciones.
	Revisar que al interior de la formaleta no se presenten residuos de materiales extraños o escombros.			Pedir al contratista la limpieza del encofrado, bajo ningún motivo se debe permitir la instalación del concreto sin que el encofrado este totalmente limpio.
	Revisar la ficha técnica del desenmoldante, debe coincidir con especificaciones o planos.			- Exigir al contratista el uso del desenmoldante adecuado, no permitir bajo ningún motivo el uso de sustancias diferentes a desenmoldates. - No se permitirá fundir concreto si no se usa el desenmoldante adecuado. - En caso que se haya usado otra sustancia, exigir la limpieza del encofrado, en algunos casos sustituir el encofrado, puede llegar a ser motivo de sanción.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
ACERO	Revisar el buen estado del acero de refuerzo, no debe tener irregularidades ajenas a su superficie corrugada, no debe ser reciclado, y debe estar libre de impurezas y de agentes extraños. (NSR C.5.7.1 y C.7.3).			- Exigir al contratista materiales de calidad acordes a las especificaciones y normas técnicas. - No permitir la instalación del refuerzo, puede llegar a ser causal de sanción.
	Supervisar el correcto almacenamiento del acero en obra.			Pedir al contratista el correcto acopio de este material, evitando daños en él y problemas de seguridad.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
ACERO	Revisar la lista de diagrama de despiece.			Exigir al contratista dicha lista 15 días antes del pedido del hacer con el fin de compararla con los planos.
	Supervisar que las barras se doblen en frio (a menos que las especificaciones o planos digan lo contrario) (NTC C.7.3).			Exigir al contratista seguir las especificaciones y los planos, exigir reemplazar barras que no hayan sido dobladas según especificaciones.
	Supervisar que el doblado no se haga en obra a menos que se indique lo contrario (en planos y especificaciones) o aprobar el doblado en obra de ciertas barras. (NTC C.7.3).			- Exigir al contratista seguir las especificaciones y los planos. - Considerar las situaciones y aprobar o no el doblado de algunas barras en obra.
	Colocar los refuerzos con precisión y deben estar bien asegurados antes de fundir el concreto. (NTC C.7.5).			Pedir al contratista corregir cualquier error, no se permitirá fundir el concreto sin que este correctamente armado el refuerzo.
	Revisar que el refuerzo se amarre con alambre o con soldadura (si así se demanda) de una manera adecuada.			Exigir al contratista la corrección de errores o reforzar el amarre.
	Verificar y aprobar los distanciadores adecuados entre el refuerzo y la formaleta.			Aprobar el uso de bloques de mortero prefabricado o metales inoxidables, no permitir el uso de madera o piedras.
	Verificar la correcta instalación de los flejes (revisar formas, distancia entre flejes y amarre).			- Pedir al contratista la corrección de errores. - No permitir bajo ninguna circunstancia fundir el concreto sin que los flejes estén en la posición correcta.
	En caso de usar epoxicos, verificar la ficha técnica de este. (NTC C.7.3).			- exigir al contratista el uso del epoxico descrito en las especificaciones técnicos o planos. - No permitir el uso de otra sustancia ajena, si esto se da, no permitir la instalación del concreto.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
CONCRETO	Revisión del diseño de mezcla o de las especificaciones técnicas.			Exigir al contratista el diseño de mezcla y los datos pertinentes. Exigir los ensayos de laboratorio de resistencia con 15 días de anticipación.
	En el caso de usar concreto de planta: revisar la ficha técnica de cada viaje de concreto.			Exigir al contratista que el concreto coincida con el exigido en las especificaciones.
	En el caso de concreto mezclado en obra: Revisar fichas técnicas del material granular y verificar el bues estado del cemento.			- Exigir al contratista la información del material granular, con el fin de verificar datos del diseño de mezcla - Exigir al contratista que el material granular se ajuste al exigido por el diseño de mezcla, bien sea cambiando el material o realizando una combinación granular.
	Supervisar el correcto almacenamiento del cemento y del material granular.			- Exigir al contratista el almacenamiento en un lugar fresco, libre de humedad y protegido de agentes extraños. - En caso de contaminación del material granular exigir el reemplazo de este, al igual para el cemento en caso de que este expire.
	Revisión de los resultados de laboratorio necesarios para el diseño de mezcla.			Exigir con 30 días de anticipación dichos resultados al contratista.
	Verificar el ensayo de plasticidad.			Si no cumple en el rango aceptado no se aceptara el concreto y no se permitirá su uso.
	Supervisar la mezcla en obra: verificar que el equipo de mezclado este limpio y libre de impurezas. (NSR C.5.7.1).			Exigir al contratista la limpieza de los elementos.
	El sitio de fundición debe estar limpio y húmedo, pero sin exceso de agua. (NSR 5.7.1).			Pedir al contratista la limpieza del sitio, quitar el exceso de agua o humedecer la zona (según sea el caso).

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
CONCRETO	Supervisar la mezcla en obra: el mezclado debe ser uniforme, se debe aprobar la mezcladora. (NSR C.5.8).			- Revisar que la ficha técnica de la mezcladora satisface las especificaciones. - Revisar que el concreto tenga una apariencia homogénea, de lo contrario sugerir mejorar el mezclado.
	Supervisar que no haya exceso de vibrado, transporte excesivo, instalación inadecuada para evitar segregación. (NSR C.5.8)			Exigir inmediatamente al contratista las mejores condiciones para evitar la segregación. (Correcciones inmediatas).
	Supervisar que se funda el concreto continuamente y sin interrupciones con el fin de evitar problemas de plasticidad.			No aceptar el uso de concreto que haya empezado a fraguar.
	Verificar que no se funda concreto con elementos extraños en su interior, que haya empezado su fraguado o que se haya agregado agua sin control.			Bajo ningún concepto autorizar y aceptar el uso de este concreto, el uso de concreto no apto puede ser causal de sanción.
	Registrar hora y fecha de la instalación del concreto y verificar que se tomen las muestras de una manera correcta. (NSR C.5.8).			Exigir que se vacíe el cilindro y se tome una nueva muestra de una manera correcta.
	Verificar los resultados de laboratorio de resistencia a 7 días.			Exigir al contratista dichos resultados, si la resistencia está por debajo del valor de tolerancia se pide al contratista realizar el curado por tres semanas.
	Verificar los resultados de laboratorio de resistencia a 28 días.			Exigir al contratista dichos resultados, si la resistencia está por debajo del valor de tolerancia se pide al contratista tomar núcleos extraídos o pruebas de carga.
	En caso de ser necesario tomar un núcleo o realizar prueba de carga, verificar el resultado de este.			En caso de no obtener buenos resultados o no poder realizar las pruebas se ordena la demolición. Los gastos corren por cuenta del contratista y no se deberá ordenar pagos o reposiciones monetarias.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
DESENCOFRADO, CURADO Y REPARACIONES	Supervisar que el encofrado se retire cuando el concreto tenga la suficiente rigidez. (NSR C.6.2).			Bajo ninguna circunstancia se debe permitir el desencofrado.
	Supervisar que el encofrado se retire con cuidado, evitando daños en la estructura. (NSR C.6.2).			Prohibir al contratista el uso de martillos o golpear la formaleta para desinstalarla.
	Supervisar que se haga el adecuado sellado durante los primeros 7 días para concretos regulares y de 3 días para concretos de alta resistencia.			Exigir que el curado se haga con agua limpia y se haga de manera casi permanente.
	Supervisar el curado con compuestos sellantes, revisar ficha técnica.			Exigir que el curado con compuesto sellante cumpla las especificaciones técnicas, además se debe exigir la correcta instalación. (Humedecer previamente y aplicar sobre la superficie).
	Evaluación y aprobación o rechazo el curado.			Si se considera que el concreto no se curó de manera correcta de acuerdo a las especificaciones y planos no se aceptara, se podrá negar el pago de este y ordenar su demolición sin que el contratista tenga derecho a reclamaciones.
	Evaluación de los elementos en concreto.			Si se presentan imperfecciones, grietas, huecos, etc., se puede ordenar la demolición (sin reconocimientos económicos al contratista) o la reparación (si es posible).
	Supervisar reparación de la superficie del concreto.			- Exigir al contratista las reparaciones antes de 24 horas después de retirar la formaleta. - Sugerir reparaciones con mortero superficialmente, o en caso de ser necesario picar la superficie y rellenar con mortero y luego realizar curado.

4. ENSAMBLAJE DE LOS MODULOS:

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
VIGAS Y COLUMNAS	Recibir acompañamiento y servir de apoyo al ingeniero estructural de la interventoría.			Solicitar a la interventoría acompañamiento del ingeniero estructural.
	Verificar que la calidad y las fichas técnicas del acero concuerden con las especificaciones técnicas y los planos.			Exigir al contratista que cumpla con las especificaciones técnicas, esto podría ser causal de sanción.
	Solicitar informes de ensayos de laboratorio, y certificaciones emitidas por la acería o proveedor. (NSR F.2.1.5).			Exigir al contratista la respectiva información para estudiarla junto con el ingeniero estructural.
	Supervisar que los elementos en acero estén almacenados de la mejor manera.			Exigir al contratista el correcto almacenamiento de los materiales.
	Supervisar que los elementos en hacer estén en óptimas condiciones (revisar deflexiones, abolladuras, imperfecciones, rastros de óxido).			Indicar al contratista que elementos no podrán ser usados.
	Supervisar el armado previo de la estructura, revisar que todas las piezas (vigas y columnas) coincidan con los planos y especificaciones.			Pedir al contratista seguir estrictamente las especificaciones y los planos.
	Revisar fichas técnicas y calidad de los elementos de unión (pernos y soldadura).			Exigir al contratista usar los elementos descritos en las especificaciones y planos.
	Revisar la certificación de soldadura (WPQR) al personal encargado de esta actividad. (NSR F.2.14)			Exigir al contratista cumplir con el personal calificado, no se permitirá la ejecución de la actividad a manos de personal no calificado. Podría llegar a tener sanción.
	Supervisar que los elementos en acero se anclen de la manera correcta a la cimentación (siguiendo los planos).			Exigir al contratista el correcto uso de anclajes, usar técnicas adecuadas y ejecutar la actividad estrictamente fiel a los planos. Se suspenderán actividades si llegase a haber un error.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
VIGAS Y COLUMNAS	Verificar que se aplique anticorrosivo a las partes de las vigas y columnas a las que no se tendrá acceso después de instaladas. (NSR F.2.1.5)			No permitir la instalación de estos elementos hasta que se aplique anticorrosivo.
	Revisar que los demás elementos estructurales cuenten con agujeros de drenaje (si es el caso) y con demás elementos de diseño. (NSR F.2.1.5)			Exigir al contratista el uso de los elementos correctos. No se dejara instalar vigas y columnas que no cumplan las especificaciones.
	Supervisar la correcta instalación de los demás elementos estructurales (columnas y vigas aéreas): revisar el correcto nivel, ubicación y aplome. (NSR F.2.1.5).			Exigir al contratista la correcta instalación, en el caso de existir errores no se permitirá la unión definitiva de los elementos.
	Supervisar el anclaje entre elementos: correcta ubicación de pernos y buena calidad de la soldadura. (NSR F.2.1.5)			Exigir al contratista seguir los planos, exigir correcciones o reparaciones si es el caso. No se permitirá continuar con actividades si hay errores en la estructura.
	Evaluación de la soldadura: verificar que la soldadura sea fiel a las especificaciones y planos y no tenga defectos. (NSR F.2.1.5)			El ingeniero estructural podrá pedir pruebas a la soldadura: ensayos de ultrasonido, partículas magnéticas, tintas penetrables o radiografía. Depende del resultado se decidirá si se aprueba la estructura o si se debe remover parcialmente. Si la estructura aún no está aprobada por interventoría bajo ningún motivo se permitirá realizar las siguientes actividades.
	Verificar la aplicación de anticorrosivo o pintura (según planos y especificaciones).			Exigir al contratista la aplicación de pintura y anticorrosivo, no permitir la ejecución de otra actividad sin cumplir esta.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
PLACAS	Revisar la ficha técnica de los materiales a emplear (fibrocemento, madera, steel deck, bovedillas, otros prefabricados) y compararlas con las especificaciones técnicas y planos.			Exigir al contratista el uso de los materiales exigidos por las especificaciones y planos. No se permitirá la instalación de estos.
	Verificar el buen estado de los materiales.			En caso de materiales dañados, prohibir su uso al contratista.
	Supervisar la manera en que las placas son ancladas a la estructura. (Revisar daños en el material, adecuadas técnicas).			Exigir al contratista la reparación o cambio de placas en mal estado. Pedir al contratista el empleo de técnicas adecuadas.
	Una vez instalada la placa verificar: niveles, sellado y empate de juntas, estabilidad y correcto anclaje.			Exigir al contratista la reparaciones pertinentes, no se aceptaran las placas hasta que estén hechas a satisfacción.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOUCIÓN
MUROS (PANELES)	Revisar la ficha técnica de los materiales a emplear (paneles prefabricados, rellenos de poliestireno y cubiertos de otros materiales como concreto, fibrocemento, PVC, etc.) y compararlas con las especificaciones técnicas y planos.			Exigir al contratista el uso de los materiales indicados en las especificaciones y planos.
	Verificar el bues estado de los materiales, el correcto almacenamiento y el correcto transporte en el momento de la instalación.			Se puede indicar al contratista que panel no es apto para la instalación y pedir la reparación o reemplazo de los mismos.
	Supervisar durante la instalación la correcta ubicación de los paneles, que cuenten con lo vanos indicados (revisar dimensiones) y verificar constantemente el nivel de estos.			Exigir al contratista la correcta instalación de los paneles, corrección de errores o reemplazo de módulos.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
MUROS (PANELES)	Verificar la firmeza y rigidez de los paneles.			Exigir al contratista la corrección de errores, si los paneles no cuentan con las características exigidas no se recibirá.
	Verificar que se hagan correctamente las intervenciones al panel para el paso de las redes (verificar planos) sin que estos sean dañados.			En caso de inconsistencias exigir al contratista la reparación.
	Supervisar constantemente la calidad y estética de los paneles.			En caso de presentar daños pedir al contratista arreglos y reparaciones.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
REDES	Revisar las fichas técnicas de los materiales usados (tuberías, lubricantes, soldaduras, etc.) y compararlas con las especificaciones y planos.			Solicitar al contratista el uso de materiales que se ajusten a lo indicado por las especificaciones y planos. No permitir el uso de materiales no aprobados.
	Verificar el buen estado de los materiales.			Prohibir el uso de materiales en mal estado, exigir el reemplazo y uso de materiales en buen estado.
	Verificar que el almacenamiento se haga de la manera correcta, evitando que agentes extraños afecten los tubos.			Exigir al contratista el almacenamiento correcto.
	Verificar que el tendido las tuberías se hagan como indican los planos.			Exigir al contratista seguir las indicaciones de los planos. No aceptar las redes si no se siguen los planos.
	Supervisar que la tubería de presión y sanitaria se limpien de impurezas antes de ser instaladas.			Exigir la limpieza al contratista. Prohibir la instalación de la tubería sin ser limpiada.
	Verificar que cada vez que se suspendan actividades de instalación de red de presión, estas sean cubiertas con tapones.			Exigir esta práctica al contratista.
	Verificar que los diámetros empleados en las tuberías sean acordes a los planos.			Prohibir rotundamente el uso de tuberías con diámetros diferentes a los indicados por los planos.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
REDES	Supervisar que los cortes de tubería y la soldadura se hagan de acuerdo a las especificaciones e indicaciones del proveedor.			Exigir al contratista el empleo de técnicas adecuadas.
	Cuando se instale totalmente la red de presión y sanitaria, verificar la ubicación de los puntos.			Exigir correcciones al contratista.
	Contar la cantidad de puntos de presión y sanitarios y compararlos con el presupuesto.			Llegar a un acuerdo con el contratista para el ajuste al presupuesto.
	Verificar que la red de presión al ser terminada tenga tapones y se instale un manómetro para medir la presión.			Exigir al contratista la instalación de tapones y de mínimo un manómetro. (se sugiere instalar dos manómetros, uno en el punto más cercano y otro en el punto más lejano a la acometida).
	Realizar la prueba de presión a red hidráulica.			La presión no debe disminuir a más del 2% de la carga inicial en 4 horas, de lo contrario no se recibirá la red.
	Verificar que las trampas de grasas y las cajas de inspección sean construidas en los lugares indicados y de la manera que indiquen los planos y especificaciones.			Exigir al contratista la construcción como indica los planos, de lo contrario no se recibirán estos elementos y el contratista no tiene derecho a pedir reposiciones económicas.
	En caso de tener red colectora de aguas lluvia realizar las mismas consideraciones que para la red de presión y sanitaria.			Exigir al contratista el adecuado trazado, instalación y funcionamiento de esta red.
	Recibir el acompañamiento y seguimiento de los ingenieros electricista e hidráulico de la interventoría.			Pedir a la interventoría la asesoría de los especialistas en redes eléctricas y redes hidráulicas.
	Verificar que el tendido de la red eléctrica cumpla con lo indicado en los planos.			Exigir al contratista cumplir con lo indicado en los planos.
	Supervisar la correcta instalación de la tubería aislante de la red eléctrica.			Exigir al contratista el uso de técnicas adecuadas, no se aceptara tubería que no esté a satisfacción.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
REDES	Verificar que los puntos de entrega (tomacorrientes, interruptores y luminarias) queden ubicados en los lugares indicados por los planos.			Exigir al contratista la ubicación correcta de estos puntos, de lo contrario no se recibirá la red.
	Junto con el ingeniero electricista de la interventoría realizar la prueba eléctrica.			No se recibirá la red eléctrica hasta que la prueba de buenos resultados, de lo contrario se dará un plazo al contratista para que haga reparaciones.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
ESCALERAS EN ACERO	Revisar la ficha técnica o revisar que los elementos y materiales cumplan las especificaciones y planos.			Exigir al contratista el uso de materiales estipulados en las especificaciones y planos.
	Revisar el buen estado de los elementos de la escalera, las piezas deben estar en óptimas condiciones.			Exigir al contratista el cambio de piezas si es necesario.
	Verificar la certificación de soldadura de ornamentación del personal que hará el trabajo			Exigir al contratista personal calificado, no permitir la ejecución a manos de personal sin certificar.
	Una vez instalada la escalera verificar la calidad de la soldadura y verificar en general los materiales, medidas y estado de la escalera.			Exigir al contratista la soldadura adecuada y los elementos indicados en los planos, de lo contrario se pedirá el desmonte parcial o total de la escalera.
	Revisar que se aplique el anticorrosivo y pintura adecuados a la escalera.			Exigir al contratista el uso de pintura y anticorrosivo indicados en las especificaciones.
	Revisar y evaluar constantemente el estado de la escalera.			En cualquier momento se podrá pedir correcciones y modificaciones en caso de anomalías.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
CUBIERTA	Revisar fichas técnicas y calidad de los materiales y elementos que harán parte de la cubierta (hacer, madera, tejas, pernos, etc.).			Exigir al contratista que cumpla con los materiales indicados por los planos y las especificaciones.
	Verificar que los materiales se encuentren en buen estado.			Exigir al contratista el reemplazo de materiales en mal estado. No permitir el uso de materiales en mal estado.
	Verificar el correcto acopio de los materiales.			Pedir al contratista mejorar las condiciones de almacenamiento.
	Supervisar la instalación de la cubierta (verificar el uso de prácticas adecuadas, materiales en buen estado).			Exigir y sugerir al contratista el uso de técnicas adecuadas y el uso de materiales en buen estado. En caso de presentarse materiales en mal estado se obligara al cambio parcial del elemento.
	Verificar el nivel y pendiente de la cubierta.			Exigir al contratista el seguimiento del plano y especificaciones.
	Verificar que se cumplan los traslapos, que la cubierta sea estable y funcional.			Exigir al contratista el seguimiento del plano y especificaciones.
	No permitir la instalación de cielo raso sin aprobar la cubierta.			Se podrá dar orden de quitar el cielo raso parcial o totalmente para verificar la cubierta.

5. ACABADOS:

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
PUERTAS Y VENTANAS	Revisar fichas técnicas de puertas y ventanas, revisar que coincidan con los estipulados en planos y especificaciones.			Solicitar al contratista el cumplimiento de los elementos originales, en casos de fuerza mayor exponer el tema en comité.
	Verificar el buen estado de las puertas ventanas y marcos, si son en elementos metálicos revisar que no tengan abolladuras, oxido y que sean de materiales anticorrosivos.			No autorizar la instalación de puertas o ventanas en mal estado, solicitar al contratista la reparación (si no afecta la calidad) o el reemplazamiento.
	Verificar el buen estado de las puertas ventanas y marcos, si son en elementos en madera revisar que no tengan imperfecciones, plagas, que es impermeabilizada y con los terminados exigidos.			No autorizar la instalación de puertas o ventanas en mal estado, solicitar al contratista la reparación (si no afecta la calidad) o el reemplazamiento.
	Supervisión de la instalación de puertas y ventanas, verificar que los anclajes usados correspondan con las especificaciones o sean los adecuados.			Exigir al contratista el uso de materiales adecuados que cumplan con las especificaciones o que sean funcionales.
	Revisión de los sitios en donde se instalaron puertas y ventanas.			Se exigirá la instalación de puertas y ventanas donde los planos lo indican, en caso de que se soliciten instalaciones adicionales se expondrá el caso en comité.
	Revisión de las puertas y ventanas ya instaladas, revisar estabilidad, rigidez, funcionalidad, apariencia y aplomes.			En caso de inconformidades, pedir al contratista reparaciones, modificaciones o reemplazo de puertas y ventanas.
	Revisión constante a lo largo de la ejecución de la obra del funcionamiento y la esteticidad de las puertas y ventanas.			Solicitar al contratista reparaciones, reemplazar el elemento o pedir que proteja los elementos de alguna forma.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
PISOS	Revisar que las fichas técnicas de los materiales (baldosas, madera, pegantes, etc.) coincidan con las especificaciones y planos.			Exigir al contratista el uso de los materiales estipulados en las especificaciones y planos, no permitir la instalación de pisos no contemplados en el proyecto.
	Revisar que la superficie donde se instalara el piso este totalmente limpia y libre de impurezas.			Pedir al contratista la limpieza del suelo y la adecuada preparación del suelo.
	Supervisar que durante la instalación del suelo se empleen las técnicas adecuadas sugeridas por las especificaciones o por el proveedor del producto.			Exigir inmediatamente al contratista la aplicación de técnicas adecuadas
	Cuando el piso este instalado verificar la calidad del terminado (boquillas y uniones) y revisar la esteticidad del piso.			Solicitar reparaciones o modificaciones, en casos extremos se debe pedir el reemplazo parcial o total.
	Revisar constantemente la calidad del terminado y su funcionalidad. (revisar manchas, rayones, desniveles, levantamientos)			Solicitar al contratista reparaciones o reemplazo parcial o total, según sea el caso (evaluar).

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
CIELO RASO	Revisar fichas técnicas de los materiales y compararlas con los exigidos por las especificaciones y planos (verificar pegantes, perfiles, cielo rasos, etc.).			Exigir al contratista los materiales originales, si el contratista no lo hace podrá poner en consideración el cambio de material en comité. No permitir la instalación de un cielo raso diferente al estipulado a menos que se indique lo contrario.
	Supervisar que durante la instalación del cielo raso se empleen las técnicas adecuadas sugeridas por las especificaciones o por el proveedor del producto.			Exigir inmediatamente al contratista la aplicación de técnicas adecuadas

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
CIELO RASO	Cuando el cielo raso este instalado verificar la calidad del terminado (uniones y esquinas) y revisar la esteticidad de este.			Solicitar reparaciones o modificaciones, en casos extremos se debe pedir el reemplazo parcial o total.
	Revisar constantemente la calidad del terminado y su funcionalidad. (Revisar manchas, rayones, dilataciones, colgaduras).			Solicitar al contratista reparaciones o reemplazo parcial o total, según sea el caso (evaluar).

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
BARANDAS Y PASAMANOS	Revisar fichas técnicas de los materiales usados, compararlos con las especificaciones y planos o verificar su funcionalidad.			Solicitar al contratista el uso de materiales adecuados o que cumplan con las especificaciones y planos.
	Verificar que los sitios de instalación correspondan con los indicados en los planos.			No permitir la instalación en sitios equivocados, en caso de haber sido instalado exigir al contratista el desmonte de las piezas y su correcta instalación.
	Revisar que los anclajes o técnicas usadas le suministren la resistencia y firmeza adecuada a las barandas y pasamanos.			Exigir al contratista el uso de anclajes adecuados, no permitir el uso de anclajes que no le den estabilidad y firmeza a los elementos.
	Una vez instalados los elementos, revisar la estética del producto y la seguridad que proporciona.			Exigir al contratista reparaciones y modificaciones, en caso de ser necesario el reemplazo parcial o total de elementos.
	Revisar constantemente la estética y seguridad de las barandas y pasamanos.			Exigir al contratista reparaciones y modificaciones, en caso de ser necesario el reemplazo parcial o total de elementos.
	Llevar control de las cantidades instaladas y compararlas con las cantidades indicadas en el presupuesto.			Llegar a un acuerdo con el contratista para que los valores se ajusten al presupuesto.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
BAÑOS	Revisión de las fichas técnicas de materiales y accesorios (sanitarios, lavamanos, orinales, barras, griferías, divisiones, etc.) y compararlas con las especificaciones técnicas y planos.			Exigir al contratista el uso de los elementos adecuados. No permitir la instalación de elementos que no correspondan a las especificaciones a menos que se acuerde lo contrario en comité.
	Revisar el buen estado de todos los elementos que se instalaran en los baños.			No permitir la instalación de elementos en mal estado al contratista.
	Supervisar que durante la instalación de sanitarios, orinales y lavamanos no se causen daños en las tuberías de presión y sanitarias.			Exigir al contratista la reparación inmediata de cualquier daño.
	Una vez instalados los orinales y sanitarios verificar su adecuado funcionamiento.			Exigir al contratista las reparaciones necesarias, en caso de ser necesario pedir que reemplace elementos.
	Una vez instalada la grifería verificar que el agua salga con la presión suficiente.			Exigir al contratista las reparaciones necesarias.
	Una vez instaladas las divisiones de sanitarios y orinales revisar que estos estén firmes y funcionen con normalidad.			Exigir al contratista reparaciones y si es necesario que reemplace elementos.
	Una vez instaladas las barras para discapacitados verificar su firmeza, ubicación y funcionalidad.			Pedir al contratista modificaciones, reparaciones o reemplazo de las barras.
	En general revisar constantemente la funcionalidad y estética de los elementos que conforman el baño.			En cualquier momento se podrá exigir al contratista reparaciones, remodelaciones o reemplazo de los elementos.
	Supervisar que los elementos instalados sigan nuevos y fuera de servicio.			Prohibir el uso de los baños a cualquier persona, para eso se cuenta con el campamento.
	Calcular las cantidades de obra instaladas y compararlas con las presentes en el presupuesto del proyecto.			Llegar a un acuerdo con el contratista, los valores deben ajustarse al presupuesto.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
ACCESORIOS ELÉCTRICOS	Revisar fichas técnicas o verificar que los elementos a instalar (Luminarias, tomacorrientes e interruptores) cumplan con los requisitos presente en planos y especificaciones.			Exigir al contratista materiales y elementos que cumplan con los requisitos pedidos, no aceptar variaciones en los elementos a instalar a menos que se acuerde lo contrario en comité.
	Supervisar en el momento de la instalación que se cumplan estándares de seguridad para los empleados.			Suspender actividades hasta que se tomen las medidas de seguridad adecuadas.
	Supervisar que los elementos se instalen en los sitios correctos como lo indican los planos. (tener en cuenta que en la instalación de la red eléctrica se debió verificar esto)			Exigir al contratista las modificaciones adecuadas para cumplir con lo indicado en el plano.
	Impedir la instalación de elementos donde no los hay o impedir que se obvien elementos.			Exigir al contratista que cumpla estrictamente con lo indicado en los planos.
	Una vez instalado los elementos revisar minuciosamente que funcionen correctamente.			En caso de presentarse averías, pedir al contratista reparaciones o la sustitución del elemento.
	Supervisar constantemente el buen funcionamiento y la buena apariencia de los elementos.			En cualquier momento se puede pedir al contratista reparaciones o reemplazo de elementos.
	Calcular las cantidades de obra instaladas y compararlas con las cantidades indicadas en el presupuesto.			Llegar a un acuerdo con el contratista, la cantidad acordada se debe ajustar al presupuesto.

ACTIVIDAD	ACCIONES	SI	NO	SOLUCIÓN
LIMPIEZA	Supervisar que durante la limpieza no se presente algún tipo de daño.			Exigir al contratista la reparación inmediata del daño presente
	Verificar que toda la obra quede totalmente al interior, verificar que quede en las condiciones óptimas para realizar el recibo de obra.			Exigir al contratista la limpieza de la obra en su interior, no se recibe el proyecto si no está totalmente limpio y listo para su uso.
	Realizar limpieza en el exterior de la obra por actividades propias de la obra.			Exigir al contratista la limpieza exterior, de lo contrario no se recibirá la obra.
	Verificar que las obras temporales (campamentos, almacén, baños, etc.) sean removidos y que el área quede en las condiciones en las que se empezó la obra.			Exigir al contratista que deje el terreno en la mismas condiciones en el que la encontró, de lo contrario no se recibirá la obra, si no se cumple con esto puede llegar a sancionarse al contratista pues está incumpliendo el plan de manejo ambiental.

8. CONCLUSIONES

- La interventoría es una figura de gran importancia en los contratos públicos, pues de esta depende en gran medida la calidad de los proyectos al exigir a los contratistas el mejor desempeño posible.

- La interventoría es una tarea compleja y amplia que puede llegar a ser contraproducente en la ejecución de proyectos pues puede mal interpretar su labor y llegar a complicar las acciones del contratista, de ahí depende el alto grado de responsabilidad y profesionalismo que deben tener este tipo de entidades.

- Una buena estrategia para desempeñarse de una manera productiva en el área de interventoría es manejar un buen grado de comunicación con el Contratista y el Contratante, con el fin de crear un bloque de trabajo con un objetivo en común: realizar un proyecto de calidad, y así evitar inconvenientes por diferencias de ideales.

- La figura de interventoría es el ejemplo más claro de la aplicación de la ley 80 de 1993, esta ley le ha otorgado a la interventoría en gran medida su razón de ser pero también le ha ampliado su lista de objetivos.

9. BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA LOCAL DE KENNEDY, FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE KENNEDY. Pliego de condiciones definitivo FDLK-SAMC-63-2015. Diciembre 2015.

ARGUELLES REYES, Hermilo. Supervisión de obra. Agrey Grupo Constructor. 2009. 55 p.

BARÓN, Leonardo. GONZÁLEZ, Juan Manuel. GORBANEFF, Yuri. ¿Para qué sirve la interventoría de las obras públicas en Colombia? En: Revista de Economía Institucional. Primer semestre de 2011. vol. 13, no. 24, p. 413-428.

BOGOTÁ. COLOMBIA. ALCALDÍA LOCAL DE KENNEDY. Contrato de obra pública No COP 228 de 2015, suscrito entre el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy y Compañía Nacional de Ingeniería SAS. Diciembre 28 de 2015. 16 p.

BOGOTÁ. COLOMBIA. ALCALDÍA LOCAL DE KENNEDY. Contrato de suministro CSU 230 de 2015, suscrito entre el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy y SmartBrix. Diciembre 30 de 2015. 10 p.

BOGOTÁ. COLOMBIA. ALCALDÍA LOCAL DE KENNEDY. Contrato interadministrativo No CIA-226-2015 suscrito entre el fondo de desarrollo local de Kennedy y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Diciembre 24 de 2015. 8 p.

BONILLA MARTÍNEZ, Marco Hernando. El papel de la interventoría en la contratación estatal. En: AUDITOL, red global de conocimientos en auditoría y control interno. Disponible en la web: <http://auditool.org/blog/sector-gobierno/282-el-papel-de-la-interventoria-en-la-contratacion-estatal>.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente, NSR 10. Título C, Concreto estructural. Colombia, 2010. 578 p.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente, NSR 10. Título F, Estructuras metálicas. Colombia, 2010. 600 p.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente, NSR 10. Título I, supervisión técnica. Colombia, 2010. 26 p.

MUNICIPIO DE MEDELLÍN. Manual de interventoría del municipio de Medellín. Municipio de Medellín. 2005. 60 p.

PRIETO, César. RODRÍGUEZ, Carlos. RUIZ, Diana. RUBIANO, Viana. La interventoría en Colombia: un aspecto de reflexión económica. Documentos CID No 06. Centro de investigación para el desarrollo, Universidad Nacional de Colombia. 12 p. ISSN 2027-8780.

SÁNCHEZ HENAO, Julio César. Interventoría de proyectos y obra. Medellín: Línea editorial investigaciones, Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín), 2010. 175 p. ISBN 978-958-719-284-1.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA. Manual de supervisión e interventoría. Dirección jurídica. 2013. 31 p.

SILVA, Omar Javier. Tipos de interventoría en un proyecto. En: BLOG 360° EN CONCRETO. Septiembre 25 de 2015. Disponible en la web: <http://blog.360gradosenconcreto.com/tipos-de-interventoria-en-un-proyecto/>.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, EXTENSIÓN. Inicio, misión y visión IDEXUD. En: IDEXUD. Disponible en la web <http://idexud.udistrital.edu.co/idexud/index.php>.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Manual de supervisión e interventoría (bienes, servicios y obra pública). MCO.01. Versión 06. Bucaramanga. 2014. 30 p.