

**PROPUESTA DE LINEAMIENTOS GENERALES PARA INCLUIR LA
INTERVENTORÍA EN LA ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN DE
PROYECTOS DE MAYOR CUANTÍA EN EL SECTOR PÚBLICO**

**CARLOS ALFONSO IGUARÁN LÓPEZ
JOHN ALEJANDRO LONDOÑO LONDOÑO
JUAN DAVID VÉLEZ OSORIO**

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II (PROYECTO DE GRADO)
MEDELLÍN
2013**

**PROPUESTA DE LINEAMIENTOS GENERALES PARA INCLUIR LA
INTERVENTORÍA EN LA ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN DE
PROYECTOS DE MAYOR CUANTÍA EN EL SECTOR PÚBLICO**

**CARLOS ALFONSO IGUARÁN LÓPEZ
JOHN ALEJANDRO LONDOÑO LONDOÑO
JUAN DAVID VÉLEZ OSORIO**

**Trabajo de grado presentada como requisito para optar al título de
Especialista en Ingeniería de la Construcción**

**Asesor Metodológico
ALBERT RICARDO ORTIZ LASPRILLA
Ingeniero - Geógrafo
Esp. M. Sc.**

**Asesor Temático
CARLOS ALBERTO MEJÍA PINEDA
Ingeniero Civil
Ms. Administración de Proyectos**

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II (PROYECTO DE GRADO)
MEDELLÍN
2013**

TABLA DE CONTENIDO

	pag.
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1.1 Formulación del problema.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	14
1.2.1 Objetivo general.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	15
2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	17
2.1 GENERALIDADES Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE INTERVENTORÍA	17
2.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE INTERVENTORÍA EN COLOMBIA	19
2.2.1 Antecedentes jurídicos.....	20
2.2.2 Literatura empírica.....	21
2.2.2.1 Manuales y Guías.....	21
2.2.2.2 Tesis de grado.....	22
2.2.2.3 Obras o Libros relacionados.....	22
2.2.3 Literatura investigativa.....	23
2.3 ESTADO DEL ARTE.....	23
3. ALCANCE Y LIMITACIONES DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PROPUESTOS	25
3.1 LINEAMIENTOS EN LA ETAPA PRECONTRACTUAL	25
3.2 LINEAMIENTOS EN LA ETAPA DE DISEÑO.....	26
3.3 LINEAMIENTOS EN LA ETAPA POSTERIOR AL DISEÑO	26

4. DESARROLLO DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PROPUESTOS PARA INCLUIR A LA INTERVENTORÍA EN LA ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS DE MAYOR CUANTÍA.....	27
4.1 ETAPA PRECONTRACTUAL	29
4.1.1 Justificación para proponer que la interventoría haga parte de la etapa precontractual en los proyectos de mayor cuantía de carácter público en Colombia.	29
4.1.2 Criterios para el proceso de selección de la interventoría en la etapa precontractual.	38
4.1.3 Lineamientos de la etapa precontractual.	39
4.1.3.1 Estudio de impacto ambiental.	39
4.1.3.2 Estudio de impacto socioeconómico.....	40
4.1.3.3 Proceso de tramitación de licencias ambientales y urbanísticas..	41
4.1.3.4 Adquisición y legalización de predios. o.....	41
4.2 ETAPA DE DISEÑO	41
4.2.1 Lineamientos generales en la etapa de diseño.....	42
4.2.1.1 Ajuste de estudios y diseños.....	43
4.2.1.2 Estudios y diseños básicos.	43
4.2.1.3 Planos arquitectónicos.....	43
4.2.1.3.1 Planos de ingeniería.	43
4.2.2 Clasificación general de estudios y diseños según el tipo de proyecto.....	44
4.2.2.1 Proyectos de edificación.	45
4.2.2.2 Proyectos de vías.	46
4.2.2.3 Proyectos de acueducto.....	46
4.2.2.4 Proyectos de alcantarillado y saneamiento básico.	48
4.3 ETAPA POSTERIOR AL DISEÑO	50
4.3.1 Lineamientos de la etapa posterior al diseño.....	51
4.3.2 Planeación de la logística interna del proyecto en general.....	51
4.3.2.1 Condiciones generales del proyecto en el arranque.	52
4.3.2.2 Especificaciones de las instalaciones provisionales.	53

4.3.2.3 Requerimientos para materiales antes del arranque de la obra.....	54
4.3.2.4 Almacenamiento y protección de materiales.....	55
4.3.3 Formatos para un plan de control de materiales y actividades.	60
4.3.4 Formatos para un plan de muestreo general..	60
4.3.5 Formato para la revisión del cumplimiento del proyecto según lo dispuesto en la NSR-10.	61
4.3.6 Formato para el control de cilindros de concreto y mortero por parte de la Interventoría.....	61
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	64
ANEXOS.....	66

LISTA DE ANEXOS

	pag.
Anexo A. Formatos para un plan de control de actividades.....	67
Anexo B. Formatos para un plan de control de materiales.	71
Anexo C. Ejemplos de formatos para un plan de muestreo.....	76
Anexo C1. Ejemplo de formatos para un plan de muestreo de concretos.	76
Anexo C2. Ejemplo de formatos para un plan de muestreo de morteros.....	77
Anexo C3. Ejemplo de formatos para un plan de muestreo de mampostería.....	78
Anexo C4. Ejemplo de formatos para un plan de muestreo de muretes.....	79
Anexo C5. Ejemplo de formatos para un plan de muestreo de pisos y enchapes.	80
Anexo D. Ejemplo de formatos para la revisión del cumplimiento del proyecto según lo dispuesto en la NSR-10.....	81
Anexo E. Ejemplo de formatos para un el control de cilindros de concreto y mortero por parte de la interventoría.....	82

LISTA DE TABLAS

	pag.
Tabla 1. Comparación del antes y el ahora de la Interventoría en Colombia.....	18
Tabla 2. Esquema actual de la etapa previa a la construcción de proyectos públicos de mayor cuantía en Colombia.	28
Tabla 3. Esquema propuesto en el presente documento para la etapa previa a la construcción de proyectos públicos de mayor cuantía en Colombia.....	28
Tabla 4. Resumen de los proyectos de Infraestructura Turística que componen el Contrato 788 de 2009.	32
Tabla 5. Resumen de los proyectos de Infraestructura Deportiva que componen el Contrato 787 de 2009.	35
Tabla 6. Especificaciones de instalaciones provisionales para proponer al Contratista	53
Tabla 7. Requerimientos para materiales antes del arranque de la obra.....	54
Tabla 8. Almacenamiento y protección del cemento.....	56
Tabla 9. Almacenamiento y protección del acero.	56
Tabla 10. Almacenamiento y protección de pintura, aditivos y combustibles.	57
Tabla 11. Almacenamiento y protección de bloque, adoquín y ladrillo.	57
Tabla 12. Almacenamiento y protección de materiales de consumo de general. ..	58
Tabla 13. Almacenamiento y protección de tuberías.	58
Tabla 14. Almacenamiento y protección de agregados.	59
Tabla 15. Almacenamiento y protección de aparatos eléctricos.	59
Tabla 16. Almacenamiento y protección de cerámica.....	59
Tabla 17. Almacenamiento y protección de carpintería metálica, madera y ventanería.	60

RESUMEN

TÍTULO DEL TRABAJO: PROPUESTA DE LINEAMIENTOS GENERALES PARA INCLUIR LA INTERVENTORÍA EN LA ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE MAYOR CUANTÍA EN EL SECTOR PÚBLICO

Autores:

CARLOS ALFONSO IGUARÁN LÓPEZ
JOHN ALEJANDRO LONDOÑO LONDOÑO
JUAN DAVID VÉLEZ OSORIO

Título Otorgado: Especialista EN INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Nombre asesores:

Methodological Adviser: ALBERT RICARDO ORTIZ LASPRILLA
Thematic Adviser: CARLOS ALBERTO MEJÍA PINEDA

Programa: ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Institución que otorga: Universidad de Medellín

Ciudad: Medellín

Año: 2013

El presente trabajo de investigación tiene por objeto proponer una serie de lineamientos generales para que sean tenidos en cuenta por la interventoría en la etapa previa a la construcción de proyectos de mayor cuantía en el sector público en Colombia. Además de formular una justificación para incluir al interventor en la etapa precontractual de este tipo de proyectos, por medio de ejemplos relacionados en los que se identifique la necesidad. Adicionalmente se hace mucho énfasis en la etapa posterior al diseño, al proponer el desarrollo de formatos técnicos de carácter general que ayuden a obtener un mejor control y seguimiento en las diferentes actividades del proceso constructivo de proyectos tan complejos como los de mayor cuantía.

PALABRAS CLAVE: Lineamientos generales de la interventoría en la construcción para proyectos del sector público.

ABSTRACT

WORK TITLE: PROPOSAL OF GENERAL GUIDELINES FOR INCLUDE THE SUPERVISION IN THE STAGE TO THE PROJECTS CONSTRUCTION OF GREATER AMOUNT IN THE PUBLIC SECTOR

Authors:

CARLOS ALFONSO IGUARÁN LÓPEZ
JOHN ALEJANDRO LONDOÑO LONDOÑO
JUAN DAVID VÉLEZ OSORIO

Degree Awarded: SPECIALIST IN CONSTRUCTION ENGINEERING

Name of the thesis advisor:

Methodological Adviser: ALBERT RICARDO ORTIZ LASPRILLA

Thematic Adviser: CARLOS ALBERTO MEJÍA PINEDA

Program: SPECIALIZATION IN CONSTRUCTION ENGINEERING

Institution granting the degree: Universidad de Medellin

City: Medellin

Year: 2013

This research work is to propose a set of general guidelines to be considered by the auditing in the prior stage to the projects construction of greater amount in the public sector at Colombia. Formulate a justification for include to the controller in the prior stage of this type of project, by examples relating to the need is identified. Additionally there is great emphasis in the later stage to the design, proposing the development of technical formats of general character that help to obtain a best control and following in the different activities of the construction process of complex projects as the greater amount.

KEYWORDS: General guidelines for include the supervision in the stage to the projects construction of the public sector.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En todo proyecto de construcción es indispensable ejercer control en los diferentes procesos (antes, durante y después) que conlleven a la materialización del mismo, procurando optimizar tiempo, costos y recursos. Es ahí donde la interventoría reviste importancia como mecanismo de control idóneo. Dicho control le es asignado por la entidad contratante (propietario) para que regule en forma externa la ejecución del proyecto por parte de la entidad contratista, generando un vínculo o puente de comunicación entre ambas partes.

El arquitecto Julio César Sánchez Henao expresa en su tesis doctoral lo siguiente:

“Aunque en algunas leyes se habla de Interventoría y en forma incipiente tratan de establecer pequeños parámetros, no hay una reglamentación clara y precisa que trate en realidad sobre todos los aspectos fundamentales que tiene que ver con esta labor tan importante en Colombia. Entre estas leyes y decretos, podemos mencionar el Decreto 2090 de 1989 “Por el cual se aprueba el Reglamento de Honorarios para los Trabajos de Arquitectura”, la Ley 80 de 1993 “Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública” y la Ley 400 de 1997 “Por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes” ““ (Sánchez, 2007)

Teniendo en cuenta lo anterior se podría afirmar que en Colombia es común que el ejercicio de la interventoría se desarrolle muchas veces sin seguir parámetros preestablecidos, es decir, se ejerce de forma unilateral, confiando en la experiencia acumulada con el pasar de los años y se remite a realizar un seguimiento de las obras de la siguiente manera:

- Sin una metodología claramente definida de las funciones inherentes al interventor y su respectivo alcance
- Con un desconocimiento de los deberes y derechos que posee un interventor

- Manteniendo un pensamiento erróneo de que todo aquello que favorece al dueño (contratante) es bueno para la obra, independiente de si es malo o bueno para el constructor (contratista)
- Se evita el conflicto de intereses sin enfrentarlo y manejarlo apropiadamente
- En proyectos de índole público se trata de satisfacer las demandas del jefe de la entidad pública (gobernador o alcalde) y no se investiga a fondo sobre las verdaderas necesidades de la comunidad

Esta situación genera incertidumbre y desasosiego en el control de los proyectos. Dicha problemática se podría presentar en cualquier proyecto de construcción, ya sea de carácter público o privado. En particular, los proyectos de infraestructura de carácter público demandan un exhaustivo control en la etapa de diseño (antes de la ejecución de la obra). Ya que en esta etapa se define el alcance del proyecto. El cual muchas veces se desarrolla sin la debida planeación y auscultación de las verdaderas necesidades de la comunidad, y en donde la interventoría se limita a seguir el plan de acción del político de turno. Tal problemática se pudo observar el año pasado, en las ejecuciones de los contratos 787 y 788 de 2009 (aún ejecutándose ambos), celebrados por la Gobernación de La Guajira y los cuales tenían como alcance los siguientes objetos:

- **Contrato 787 de 2009:** Estudios Técnicos, Diseños, Construcciones Nuevas, Ampliaciones y Mejoramiento de la Infraestructura Deportiva del Departamento de La Guajira.
- **Contrato 788 de 2009:** Estudios Técnicos, Diseños, Construcciones Nuevas, Ampliaciones y Mejoramiento de la Infraestructura Turística del Departamento de La Guajira.

Los proyectos concebían inicialmente la ejecución de más de 50 escenarios deportivos (coliseos, canchas múltiples, estadios de fútbol, polideportivos) y más de 15 establecimientos turísticos; repartidos a lo largo y ancho del departamento de La Guajira. Por lo que al tener un alcance de dicha magnitud requerían de una planeación meticulosa que incluyera una investigación a fondo de las reales necesidades de la comunidad por parte de un ente externo a la entidad contratante. Por el contrario, el estudio y análisis preliminar del proyecto careció de dicha figura. Lo cual generó las siguientes consecuencias:

- En cuanto a los proyectos de infraestructura turística, la etapa de diseño se extendió mucho y retrasó el inicio de las obras. La causa del retraso se debió a diversos factores como: demora en la expedición de las licencias ambientales y de construcción por considerarse inviables algunos de los proyectos turísticos, ya sea por su difícil acceso o por su cercanía a bocatomas de acueductos.
- En cuanto a los proyectos de infraestructura deportiva se tuvo una presión excesiva por parte de la Gobernación de La Guajira (entidad contratante) para arrancar la ejecución de las obras a la máxima brevedad posible. La causa de tal presión fue que era el último año de gobierno de la administración, y por ende, necesitaban entregar las obras a tiempo. Por lo que la interventoría se vio obligada a aprobar los diseños de algunos de los escenarios deportivos para dar inicio a las obras. Más tarde se pudo evidenciar que los diseños presentaban muchas falencias, entorpeciendo el desarrollo normal de las obras.

En términos generales, se podría afirmar que en los proyectos de construcción en Colombia (ya sean de carácter público o privado) se tiende a darle más importancia a la ejecución del proyecto como tal, relegando a un segundo plano la etapa previa a la construcción de los mismos.

1.1.1 Formulación del problema.

- ¿En qué aspectos generales de la etapa previa a la construcción de proyectos de mayor cuantía del sector público debería participar la interventoría?
- ¿Qué lineamientos generales debería implementar la interventoría como medida de control en la etapa previa a la construcción de proyectos de mayor cuantía en el sector público?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general. Elaborar una propuesta de lineamientos generales que incluya a la interventoría en la etapa previa a la construcción de proyectos de mayor cuantía en el sector público en Colombia.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Identificar la necesidad del interventor en la etapa precontractual de proyectos de construcción de mayor cuantía en el sector público en Colombia
- Proponer los lineamientos técnicos generales que debe aplicar la interventoría como medida de control en la etapa posterior a la etapa de diseño, justo antes de arrancar con la ejecución de las obras.
- Establecer los lineamientos generales que debe tener en cuenta la interventoría en la etapa de diseño

1.3 JUSTIFICACIÓN

El ejercicio de la interventoría a proyectos de construcción, en su definición más simple, se concibe como un mecanismo de control que permite la mediación entre el contratista (quien ejecuta) y el cliente del proyecto (quien contrata), tratando de velar por los intereses de este último. En tal proceso la interventoría se asegurará de que el proyecto se ejecutará con todas las especificaciones técnicas, materiales adecuados, y dentro de presupuestos y cronogramas establecidos. Aunque dichos intereses son compartidos a la hora de hablar de proyectos de infraestructura públicos. Ya que el cliente final a fin de cuentas, será el usuario. Mientras las riendas de las entidades públicas (alcaldías, gobernaciones, etc.) cambian de administración periódicamente, la obra pública y el usuario quien la disfruta se mantienen en el tiempo.

En otras palabras, los proyectos de infraestructura de carácter público deberían tener como premisa esencial la satisfacción tanto del cliente (entidad pública) como del usuario final, que en este caso correspondería a la comunidad en general. Sin embargo, es menester afirmar que es casi imposible dejar satisfechos a todas las personas interesadas e involucradas en un proyecto de tal magnitud. Puesto que al momento de planear el alcance de estos, los puntos de vista que resultan son muy variados. Es ahí donde la interventoría debe de hacer las veces de juez e impartir ecuanimidad, democratizando la toma de decisiones. Es decir, auscultar entre la comunidad y elegir el punto de vista más acorde con el desarrollo de la zona afectada por el proyecto.

En contraste con lo analizado anteriormente, no se debe escatimar esfuerzos en desarrollar una interventoría técnica al detalle que permita ejercer válida y cabalmente las funciones asociadas al interventor. Lo cual sugiere el planteamiento de lineamientos generales que sirvan como material de consulta a los interventores en su ejercicio del control. Esto a sabiendas de que cada

proyecto de construcción es único e irrepetible. Por lo que los lineamientos propuestos se deben interpretar como una guía que hay que insertar, amoldar o acoplar a las necesidades específicas que se tengan.

En forma indirecta, quizás el objetivo final que persigue esta tesis de grado, se fundamenta en la necesidad de cambiar la mentalidad del profesional interventor para que tome conciencia de que aquellas obras públicas a las que le ejerce control y supervisión diligentemente; tendrán como usuario y propietario final todo y cada uno de los ciudadanos.

2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

2.1 GENERALIDADES Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE INTERVENTORÍA

“Desde cuando empezaron a construirse obras de gran envergadura en la antigüedad, el hombre visualizó la necesidad de ejercer el control de calidad de las mismas. Es así, como desde la civilización Asirio-Caldea, se habla del famoso código del rey Hammurabi (1) (2200 A.C. aprox.), el cual contiene leyes bastante severas y justas sobre diferentes tópicos, en especial, en una de sus cláusulas establecía lo siguiente: “Si un albañil construye una casa para un hombre y su trabajo no es fuerte, derrumbándose la casa, matando a su dueño, el albañil será condenado a muerte”. Los fenicios tenían otra norma radical, similar a la expresada en el código de Hammurabi: “quien hiciera un producto defectuoso, sería castigado cortándole la mano” “. (Vidal, 2002)

Exceptuando las duras y exageradas sanciones que se aplicaban en aquella época; de la misma manera se empezó a concebir desde el marco jurídico normas que reglamentaran, lo que hoy se conoce como interventoría de proyectos y obras. Como ya se expresó en el planteamiento del problema y en la justificación del presente escrito, la interventoría se define como un mecanismo de control que es utilizado en las diferentes etapas que componen un proyecto determinado. Cabe anotar que el término Interventoría aplicado a las obras civiles es un colombianismo que se ha hecho original, valga la redundancia, en el país. Ya que en otros países de habla hispana el ejercicio del control de obras civiles se define como una supervisión.

Existen diversas definiciones del concepto de interventoría según el autor y la época en que haya sido concebido. Lo cual sugiere una evolución del concepto con el pasar de los años debido a la experiencia acumulada en el tema. Algunas definiciones son:

- Bautista (1996) define la interventoría como el servicio que presta un profesional o una persona jurídica especializada en el control de la ejecución de proyectos arquitectónicos o de construcción.

- De acuerdo con Urdaneta (1998), la función de la interventoría es armonizar las relaciones entre la entidad contratante y el contratista para asegurar la calidad de la obra.
- Jiménez (2007) resume y analiza las normas jurídicas, políticas y de derecho público que regulan el ejercicio de la interventoría desde el Decreto 150 de 1983 hasta la Ley 1150 de 2007. Este autor define la interventoría como la actividad de control y vigilancia de un contrato estatal cuyo objetivo es verificar el cumplimiento integral de su objeto y de las obligaciones pactadas, contribuyendo a que las partes terminen exitosamente el contrato.
- Sánchez (2007) esboza un cuadro comparativo de la interventoría en sus inicios y la actual:

Tabla 1. Comparación del antes y el ahora de la Interventoría en Colombia.

ANTES	AHORA
La práctica profesional y la concepción de la Interventoría también han evolucionado en estos cincuenta años. En los primeros se concibe al Interventor como un delegado de la entidad contratante, encargado de hacer cumplir al pie de la letra el contrato celebrado y defender los intereses de esta entidad aún asumiendo posiciones muchas veces injustas e inequitativas y en algunos casos, llevando a la quiebra a los contratistas, con la consiguiente demora en la terminación de las obras. Era entonces el	Hoy se concibe la Interventoría como una actividad profesional que asesora a las partes, sirve de mediador, concilia intereses buscando la equidad, apoya técnica y administrativamente al contratista para evitar errores y tiene como objetivo que la obra se realice en condiciones óptimas de calidad, costo y plazo. No es el enemigo del contratista, sino un colaborador en el buen suceso de

ANTES	AHORA
Interventor, un fiscal a veces implacable a la caza de los errores para señalarlos por escrito, exigiendo su corrección o aplicando las penalizaciones establecidas en el contrato.	la obra, sin concesiones, pero también sin exigencias exageradas e injustas.

Fuente: SÁNCHEZ, J. (2007). Gestión organizativa en el proceso edificatorio: regulación de la interventoría de proyectos en Colombia. En: Tesis doctoral. Formulación del tema. 1-131.

2.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE INTERVENTORÍA EN COLOMBIA

“La literatura sobre la interventoría en Colombia no es abundante y tiene un marcado perfil jurídico” (Gorbaneff, 2011). Cabe anotar que la mayoría de los escritos acerca del tema contienen un profundo empirismo. Dicha literatura disponible se podría dividir en dos grupos:

- Literatura empírica: manuales, tesis de grado, guías y libros de diversos autores.
- Literatura investigativa

Antes de abarcar la literatura del tema se esbozará los antecedentes jurídicos (normas y leyes) que posee la interventoría en Colombia.

2.2.1 Antecedentes jurídicos. La figura de la interventoría se menciona por vez primera en el Decreto 1050 de 1955 (art. 273). Este concepto se desarrolla en el Decreto 150 de 1976:

“La entidad contratante verificará la ejecución y cumplimiento de los trabajos y actividades de los contratistas por medio de un interventor, que podrá ser funcionario suyo. También se podrá contratar la interventoría con personas naturales o jurídicas especializadas que posean experiencia en la materia y que estén registradas, clasificadas y calificadas como tales. El funcionario que ejerza la interventoría deberá ser ingeniero o arquitecto matriculado, con experiencia profesional en construcción o en interventoría no menor de tres años en obras de naturaleza y especificaciones comparables” (art. 96). (Gorbaneff, 2011).

Posteriormente surgieron algunas normativas en donde la interventoría es tratada de forma incipiente, como es el caso de:

- **El Decreto 2090 de 1989.** *“Por el cual se aprueba el reglamento de honorarios para los trabajos de arquitectura.”*
- **La Ley 80 de 1993:** *“Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública”.* Y sus Decretos Reglamentarios.
- **La Ley 400 de 1997:** *“Por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes”.*
- **La Ley 435 de 1998:**

“Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de arquitectura y sus profesiones auxiliares, se crea el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus profesiones auxiliares, se dicta el código de ética profesional, se establece el régimen disciplinario para estas profesiones, se reestructura el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura en Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y sus profesiones auxiliares y otras disposiciones”.

- **La Ley 842 de 2003:** *“Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones”.*

Siendo el Decreto 2090 de 1989 y la Ley 400 de 1997, las de mayor relevancia. Puesto que en ellas se define la interventoría y se determina cuales son las labores de la misma y los profesionales que se pueden desempeñar como tal. Aunque hay que reconocer que, en general, la normativa en Colombia no es clara y precisa en cuanto a la aplicación de la interventoría.

2.2.2 Literatura empírica. En este tipo de literatura, como su nombre lo indica, las ideas y conceptos sobre interventoría se basan en la experiencia acumulada de sus autores y de adaptaciones entre sí, careciendo de un soporte en el campo de la investigación. Algunas de estas obras son:

2.2.2.1 Manuales y Guías.

- “Manual Guía de Interventoría de Obra”, elaborado por José Alvaro Maldonado Contreras y publicado en el 2000
- “Manual de interventoría obra pública”, elaborado por el equipo de trabajo técnico del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), 2010
- En algunas alcaldías han optado por crear sus propios manuales de consulta como en Medellín con el “Manual de Interventoría del Municipio de Medellín” publicado en el año del 2005. En los municipios de Miranda (Cauca), Villavicencio (Meta), Baraya (Huila) y Yaguará (Huila), publicaron sus manuales de interventoría entre los años 2008 y 2010.

- “Guía práctica para el manejo e interventoría de obras civiles bajo el esquema de gestión de la calidad” por María Marín, Luis Vélez, Marcela Morales y Oscar Martínez. 2006

2.2.2.2 Tesis de grado.

- “Manual de interventoría para la secretaría de obras públicas de Ciudad Bolívar”, por Luis Ortiz y John Ortiz. Publicado en 2009
- “Modelo de un sistema de gestión integral para la prestación del servicio de interventoría en la construcción de obras”, por Carlos Viana y Jaime Aristizabal. Publicado en 2007
- “Manual de procedimientos teórico-práctico de interventoría técnico-administrativa con énfasis en edificaciones”, por Jaime Díaz y Jaime Laverde. Publicado en 1998

2.2.2.3 Obras o Libros relacionados.

- “Interventoría de proyectos públicos”, por Manuel Jiménez en 2007
- “Interventoría de edificaciones”, por Heriberto Vidal Vanegas. Publicado en el 2002
- “Interventoría de la obra pública”, por Germán Urdaneta en 1998
- “La interventoría y el control integral”, por Miguel Bautista. Publicado en 1996

- “Control integral de la edificación Vol.2”, por Germán Puyana Garcia. 2nda edición, 1996
- “Notas sobre interventoría”, por Horacio Londoño Vallejo. Publicado en 1993

2.2.3 Literatura investigativa. En este tipo de literatura se tiene una tesis doctoral titulada “Gestión organizativa en el proceso edificatorio: regulación de la interventoría de proyectos en Colombia”, elaborada por el arquitecto Julio Cesar Sánchez Henao y publicada en el 2007. Sánchez plantea la necesidad de la formulación de estudios de posgrado y la redacción de un proyecto de normativa que regule la profesión del Interventor en Colombia y el oficio como tal.

2.3 ESTADO DEL ARTE

En la actualidad la aplicación de la interventoría a proyectos del sector público en Colombia se ha masificado considerablemente. Es común observar que todo proyecto por pequeño que sea contempla en su concepción asignar el ejercicio del control del proyecto a un ente externo que deberá responder antes, durante y después de la ejecución del proyecto. En contraste con lo anterior, se puede evidenciar que no se ha avanzado lo suficiente en cuanto a definir una normativa que reglamente de forma generalizada el rol del interventor. Existen diversos manuales y guías que abordan los diferentes aspectos que caracterizan a la interventoría, a partir de la experiencia recopilada de sus autores y de adaptaciones de otras. En términos generales, el conocimiento recopilado en el campo de la interventoría se centra en la etapa de construcción como tal. Tratando de forma incipiente lo concerniente a la etapa previa a la construcción. Por lo que hoy en día se vislumbra la necesidad de aportar mucho más en dicha faceta.

Por otro lado, es notable observar el avance desde la academia en formar interventores competentes con la apertura en los últimos años de distintos programas de posgrado en diversas universidades del país:

- Universidad de Medellín. “Especialización en Interventoría de Obras Civiles”
- Universidad Nacional de Colombia. “Especialización en Interventoría de Proyectos y Obras”
- Universidad Pontificia Bolivariana. “Especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles”
- Corporación Universitaria de la Costa CUC. “Especialización en Interventoría de Proyectos y Obras Civiles”.

3. ALCANCE Y LIMITACIONES DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PROPUESTOS

Los lineamientos generales propuestos abarcan la etapa previa a la construcción de los proyectos de mayor cuantía del sector público en Colombia., y se refieren tanto a los parámetros en los que se debería tener en cuenta la interventoría como a los parámetros para desarrollar planes de control previo a la construcción de dichos proyectos. Entendiéndose como proyectos de mayor cuantía, aquellos que cuentan con un valor estimado superior a los 1000 SMMLV (Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes) y son adjudicados bajo la modalidad de contratación por Licitación Pública. Estos se agrupan en tres etapas que conforman la etapa previa a la construcción:

3.1 LINEAMIENTOS EN LA ETAPA PRECONTRACTUAL

En términos generales, en Colombia esta etapa inicia desde el mismo momento en que se empieza a concebir los proyectos hasta dar como resultado una convocatoria pública por medio de un pliego de condiciones tanto para escoger al contratista como a la interventoría. Es habitual que la figura de la interventoría no sea partícipe de dichos estudios y sea la entidad pública (contratante) quien decida la viabilidad de los proyectos según el criterio de sus funcionarios y los intereses de sus dirigentes. Aunque en algunas ocasiones la entidad pública contrata a una firma consultora que la asesore en dichos estudios. Y es a esta consultoría que se le podría tratar como a un tercero ajeno al contratante, y por ende, una especie de interventoría que asesorará de manera imparcial y objetiva en esta importante etapa precontractual. En el presente documento se propone que la interventoría haga parte de lineamientos como: estudio de impacto ambiental, estudio de impacto socio económico, proceso de tramitación de licencias ambientales y urbanísticas, y adquisición y legalización de predios.

3.2 LINEAMIENTOS EN LA ETAPA DE DISEÑO

Esta etapa comprende todos los diseños (arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios, etc.), estudios de suelos y levantamiento topográfico del proyecto en cuestión. Dando como resultado la propuesta de un cronograma de actividades y un presupuesto a desarrollar. Todo lo anterior será supervisado y aprobado por la interventoría. En el presente documento se enlistan los diferentes estudios y diseños que se deben solicitar en general, para los proyectos más representativos en el sector público, como edificaciones, viales y de saneamiento básico

3.3 LINEAMIENTOS EN LA ETAPA POSTERIOR AL DISEÑO

Luego de ser aprobado los diseños, cronograma y presupuesto definitivos del proyecto se procede a firmar el acta de inicio para el arranque de la construcción del proyecto como tal. Es en este instante en el que la interventoría como colaborador y supervisor designado de la obra, debería implementar una estrategia oportuna, apropiada y adecuada para el ejercicio de su control, en conjunto con el contratista. Dicha estrategia se propone que se extienda más allá del inicio oficial de la construcción de la obra, abarcando hasta un 10% de la duración contractual de la obra. Es decir, que si la obra posee una duración contractual de cinco meses (150 días) se dispondría de los primeros 15 días (10%) para implementar los lineamientos propuestos en el presente documento. En esta etapa se procede a establecer los planes de control tanto para las actividades a desarrollar como para los materiales a utilizar por medio de listas de chequeos que permitan una mayor eficiencia y confiabilidad al control general del proyecto. Además se propone definir un plan de muestreo para los ensayos de laboratorio con el fin de ejercer un control de calidad de materiales en forma minuciosa y efectiva. Los materiales pueden ser concretos, morteros, unidades de mampostería, acero de refuerzo, entre otros.

4. DESARROLLO DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PROPUESTOS PARA INCLUIR A LA INTERVENTORÍA EN LA ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS DE MAYOR CUANTÍA

En términos generales, todo proyecto de carácter público debe ser planeado en la etapa previa a la construcción, de tal forma que se puedan aprovechar al máximo los recursos disponibles. En especial aquellos cuya inversión es considerable, y que por ende, aportan mayores beneficios sociales. Dicha planeación abarca aspectos de tipo financiero, técnico y social; los cuales permitirán que el proyecto resultante sea el más viable desde el punto de vista económico, técnico, ecológico y operativo. Además, es indispensable que en la etapa previa a la construcción se defina la programación y el presupuesto del proyecto considerando todas las acciones a realizar para evitar en lo posible desviaciones en calidad, costos y tiempo del proyecto a ejecutar. Es ahí, donde la entidad contratante delega la responsabilidad del control y supervisión a un tercero conocido comúnmente en Colombia como la interventoría. En el presente documento se plantean diversos lineamientos generales, tanto para incluir a la interventoría en la etapa precontractual de proyectos de mayor cuantía y de carácter público en Colombia, como para desarrollar planes de control previo a la construcción de dichos proyectos. Entendiéndose como proyectos de mayor cuantía, aquellos que cuentan con un valor estimado superior a los 1.000 SMMLV (Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes) y son adjudicados bajo la modalidad de contratación por Licitación Pública. Los lineamientos generales propuestos se agrupan en tres etapas:

- Etapa precontractual
- Etapa de diseño
- Etapa posterior al diseño

A continuación se muestra un esquema de la situación actual de la etapa previa a la construcción de proyectos públicos de mayor cuantía en Colombia:

Tabla 2. Esquema actual de la etapa previa a la construcción de proyectos públicos de mayor cuantía en Colombia.

PARTICIPANTES DEL PROCESO	
Etapa precontractual	Etapa de Diseño
Entidad Pública Contratante	Entidad Pública Contratante
	Contratista
	Interventoría (opcional)

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente esquema se muestra la propuesta para la etapa previa a la construcción de proyectos públicos de mayor cuantía en Colombia, con el acompañamiento permanente de la Interventoría:

Tabla 3. Esquema propuesto en el presente documento para la etapa previa a la construcción de proyectos públicos de mayor cuantía en Colombia.

PARTICIPANTES DEL PROCESO		
Etapa precontractual	Etapa de Diseño	Etapa Posterior al Diseño
Entidad Pública Contratante	Entidad Pública Contratante	Entidad Pública Contratante
	Contratista	Contratista
Interventoría	Interventoría	Interventoría

Fuente: Elaboración propia.

4.1 ETAPA PRECONTRACTUAL

En Colombia es común que la figura de la interventoría no sea partícipe de dicha etapa y sea la entidad pública (contratante) quien decida la viabilidad de los proyectos en forma unilateral, bien sea por el aporte de sus funcionarios internos o según los intereses de sus dirigentes. Siendo esta última alternativa la que más peso tiene desafortunadamente. Por medio del presente escrito se pretende justificar la participación de la interventoría en algunos lineamientos de esta vital etapa como una asesoría adicional a los diversos departamentos de gestión y control que tenga la entidad pública.

4.1.1 Justificación para proponer que la interventoría haga parte de la etapa precontractual en los proyectos de mayor cuantía de carácter público en Colombia.

Nota Aclaratoria: Entendiéndose como proyectos de mayor cuantía, aquellos que cuentan con un valor estimado superior a los 1000 SMMLV (Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes) y son adjudicados bajo la modalidad de contratación por Licitación Pública

“La etapa precontractual, es decir, la que antecede cualquier contratación, determina en buena medida, el éxito o el fracaso de los procesos de selección o de los contratos que se suscriban” (Cuellar, 2010). Adicionalmente, las decisiones que se tomen a la ligera en dicha etapa podrían afectar la ejecución del proyecto en términos de costos y tiempo; provocando pérdidas económicas y sociales para todas las partes involucradas (contratante, contratista, interventoría y comunidad). Con el presente modelo se propone que la interventoría sea partícipe de esta importante etapa de planeación, en la medida que pueda asesorar con su vasta experiencia en proyectos de construcción y ayude a que la entidad contratante tome las decisiones adecuadas al respecto.

Se podría afirmar que mientras más complejo sea el proyecto más relevancia tendrá que la entidad pública contrate a una firma consultora dedicada a la interventoría.

En una entidad pública como una alcaldía o una gobernación se presentan las siguientes situaciones en común:

- Un dirigente quien posee la última palabra y quien aprueba las decisiones más importantes
- Un variado y extenso campo de acción: educación, salud, deportes y recreación, cultura, planeación y desarrollo territorial, agricultura, etc. Si bien dichos sectores tienen al frente a un secretario designado por el dirigente (alcalde o gobernador), todos deben rendirle cuenta al siempre ocupado y agobiado señor dirigente.
- Cambios de administración periódicos inferiores a cinco años

A modo de ejemplo, en el presente documento se trae a colación lo acontecido en los Contratos 787 y 788 de 2009, celebrados por la Gobernación de La Guajira y que contaban con un valor superior a los 1000 SMMLV (Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes). Los cuales tenían como alcance los siguientes objetos:

- **Contrato 787 de 2009:** Estudios Técnicos, Diseños, Construcciones Nuevas, Ampliaciones y Mejoramiento de la Infraestructura Deportiva del Departamento de La Guajira.

- **Contrato 788 de 2009:** Estudios Técnicos, Diseños, Construcciones Nuevas, Ampliaciones y Mejoramiento de la Infraestructura Turística del Departamento de La Guajira.

La planeación de dichos contratos se realizó en dos etapas:

- **Etapas precontractual:** Se desarrollaron planes de infraestructura tanto deportivo como turístico en los que se identificaban y priorizaban las intervenciones requeridas. Los pliegos de condiciones, objetos y alcances de ambos contratos fueron desarrollados por funcionarios de la Gobernación de La Guajira. Los proyectos concebían inicialmente la intervención de más de 50 escenarios deportivos (coliseos, canchas múltiples, estadios de fútbol, polideportivos) y más de 15 establecimientos turísticos; repartidos a lo largo y ancho del departamento de La Guajira. Al tener semejante variedad en el objeto y el alcance de ambos contratos, no se realizó un análisis a fondo en asuntos como la adquisición y legalización de predios y la factibilidad social y ambiental de las intervenciones propuestas. Y tal como ocurre en la mayoría de las veces en Colombia, esta etapa contractual se hizo sin la participación de una interventoría, teniendo como figura unilateral para la toma de decisiones a la misma entidad contratante. Luego de haberse adjudicado los contratos de obra, se procedió a adjudicar el contrato de interventoría respectivo, para dar inicio a la etapa de diseño.
- **Etapas de diseño (contractual):** Tradicionalmente en Colombia, es en esta etapa en la que aparecen el ejecutor del contrato (Contratista) y la Interventoría. En este periodo de tiempo el Contratista procedió a realizar los diseños y estudios técnicos pertinentes antes de arrancar la etapa de construcción. Mientras la Interventoría hacía lo propio en cuanto a la revisión y aprobación de los mismos. Sin embargo, como en la etapa precontractual no

se tuvo en cuenta la factibilidad en el trámite de licencias y la adquisición y legalización de predios para algunas de las intervenciones, en los informes de Interventoría presentados, en el apartado de “Inconvenientes Presentados” se reportaba lo siguiente:

➤ **Contrato 788 de 2009 (Infraestructura Turística):**

“...Durante el desarrollo del contrato, la Interventoría se ha encontrado con dificultades asociadas con las administraciones municipales en cuanto a la legalidad de los predios, en algunos casos donde no existe en el plan el rubro de diseño, se comprometieron a entregarlos, lo cual generan atrasos en los estudios realizados por el contratista ya que no se le ha dado cumplimiento... Así mismo, los proyectos de TURISMO independiente a los trámites normales, deben cumplir con normas ambientales para su implantación, manejadas estas acorde con CORPOGUAJIRA y/o DIMAR (entidades ambientales) según el caso, presentándose en algunos casos incidencias que no permiten la intervención de algunos de los lugares escogidos, generando atrasos en el proceso, toda vez que se deben definir su reubicación y en algunos casos su alcance... Todo lo anterior ha traído atrasos para el contratista y la interventoría en la etapa de estudios y diseños, al no poder entregar y a su vez revisar los diseños correspondientes a dicha etapa”. (Consorcio Regalías 2009, 2010).

A continuación se relaciona por municipio, los problemas presentados y las gestiones realizadas, buscando la solución de los mismos:

Tabla 4. Resumen de los proyectos de Infraestructura Turística que componen el Contrato 788 de 2009.

Municipio	Proyecto	Inconveniente presentado	Gestión realizada
Maicao	Parador Turístico Cuatro Vías	El Plan de Infraestructura Turística (etapa precontractual) no contempla el rubro de este diseño los cuales son responsabilidad del municipio.	Diseñado por Cerrejón
Dibulla	Intervención en la Boca de Dibulla	La DIMAR para la aprobación de los permisos de concesión solicita la restitución de predios ocupados ilegalmente. Así mismo se cataloga como zona de humedal inundable. El Plan de Infraestructura Turística	Se espera solución por parte de la administración

Municipio	Proyecto	Inconveniente presentado	Gestión realizada
		(etapa precontractual) no contempla el rubro de este diseño, los cuales son responsabilidad del municipio.	
Manaure	Camellón de Manaure	El Plan de Infraestructura Turística (etapa precontractual) no contempla el rubro de este diseño, los cuales son responsabilidad del municipio.	Solicitados, no entregados
	Recuperación de Kioscos en las Playas de Manaure	El Plan de Infraestructura Turística (etapa precontractual) no contempla el rubro de este diseño, los cuales son responsabilidad del municipio.	Solicitados, no entregados
	Intervención Playas de Mayapo	No existe Plan de Ordenamiento Territorial. La DIMAR para la aprobación de los permisos de concesión solicita la restitución de predios ocupados ilegalmente.	Plan parcial de ordenamiento territorial
Uribía	Poortin posadas turísticas	Están asignadas a particulares de la comunidad, siendo estas habitadas por indígenas, sin prestar uso turístico	Se proyecta el rubro para Punta Gallinas
	Malecón Turístico Puerto Estrella	El Plan de Infraestructura Turística (etapa precontractual) no contempla el rubro de este diseño, los cuales son responsabilidad del municipio.	Solicitados, no entregados
Hato Nuevo	El Pozo Balneario	Localizado al lado de la bocatoma del acueducto municipal	La administración propone cambio de rubro para Lomamatos
Barrancas	Pozo Hondo Balneario	Localizado al lado de la bocatoma del acueducto municipal	La administración solicitó cambio de rubro para el malecón del río rancherías y balneario Guanábano
	La cueva de San Pedro	Localizada en lejanías del perímetro urbano, límites y área	La administración solicitó cambio

Municipio	Proyecto	Inconveniente presentado	Gestión realizada
	Balneario	del municipio de Fonseca, zona con riesgo de orden público y vía de acceso en mal estado	de rubro para el balneario el Desafío
El Molino	La Ollita Balneario	Localizado al lado de la bocatoma del acueducto municipal	La administración solicitó cambio de rubro para el balneario en la asequia el Pueblo
Urumita	Parador Turístico La Olla de Adon	Poco caudal, se seca en verano	Se espera propuesta de la administración municipal

Fuente: Extraído del Informe de Interventoría Técnica No. 1 del contrato en referencia (2010).

En términos generales, el Contrato 788 de 2009 (Infraestructura Turística) presentó en su etapa de diseño (contractual) las siguientes inconsistencias:

- Ocupación ilegal de algunos predios que generaba la solicitud por parte de la DIMAR (entidad ambiental) de la restitución de los mismos para hacer efectivos los permisos de concesión.
- Demoras en la expedición de licencias ambientales y de construcción por considerarse inviables algunos de los proyectos turísticos, ya sea por su difícil acceso o por su cercanía a bocatomas de acueductos municipales.
- El Plan de Infraestructura Turística (etapa precontractual) no contemplaba el rubro de varios diseños. Lo que ocasionaba demoras al esperar que el municipio de turno respondiera por el costo de tales diseños

➤ **Contrato 787 de 2009 (Infraestructura Deportiva):**

“... Durante el desarrollo del contrato, la Interventoría se ha encontrado con dificultades asociadas con las administraciones municipales, las cuales en algunos casos se comprometieron a entregar diseños con los cuales estas contaban y no han sido suministrados al contratista, generando demoras en la etapa de estudios y diseños. Asociado a lo anterior tenemos la indefinición de los lotes para implantar los proyectos, lo cual ocasiona retrasos en la entrega de los diseños, toda vez, que el contratista no puede seguir adelante con los mismos hasta tanto no se cuente con el terreno respectivo. Todo lo anterior, ha afectado el avance del contratista y la interventoría en la etapa de estudios y diseños, al no poder entregar y a su vez revisar los diseños correspondientes a dicha etapa”. (Consortio Regalías 2009, 2010).

A continuación se relaciona por municipio, los problemas presentados y las gestiones realizadas, buscando la solución de los mismos:

Tabla 5. Resumen de los proyectos de Infraestructura Deportiva que componen el Contrato 787 de 2009.

Municipio	Proyecto	Observaciones
RIOHACHA	Estadio de Softbol y Adecuación de Coliseo Cubierto	En trámite licencia de construcción.
	Estadio de Futbol Federico Serrano Soto	Se requiere soportes de titularidad del predio para continuar trámite de licencias.
	Estadio de Futbol El Salaito	Se requiere la adquisición de lotes contiguos a la cancha.
	Estadio de Futbol Luis Eduardo Cuellar	Se requiere soportes de titularidad del predio para continuar trámite de licencias.
	Cancha de Futbol Barrios: Nazareth, 31 de Octubre y Coquivacoa	El lote destinado para el proyecto presenta problema de invasión.
	Canchas Polideportivas y de Futbol en Corregimientos	Se requiere definir situación de corregimientos que figuran como inspecciones de policía.
	Cancha de Futbol en Camarones	
DIBULLA	Cancha de Futbol y Const. De Coliseo Menor en Mingueo	La alcaldía informa que el predio para el coliseo es de invasión.

Municipio	Proyecto	Observaciones
	Cancha de Futbol y Polideportiva de La Punta	Parte del predio es propiedad privada y se encuentra en proceso de sucesión.
	Adecuación Cancha de Futbol y Const. Cancha Polideportiva de Palomino	Lote destinado para el proyecto es de propiedad privada
HATONUEVO	Construcción Polideportivo Hatonuevo	Alcaldía no ha definido el sitio donde se ejecutara el proyecto.
ALBANIA	Construcción de Coliseo Menor de Cuestecitas	Alcaldía no ha definido predios para los proyectos.
	Cancha de Futbol Los Remedios	
URIBIA	Construcción Polideportivo de Uribia	Alcaldía no ha definido el sitio donde se realizará el proyecto.

Fuente: Extraído del Informe de Interventoría Técnica No. 1 del contrato en referencia (2010).

En términos generales, el Contrato 787 de 2009 (Infraestructura Deportiva) presentó en su etapa de diseño (contractual) las siguientes inconsistencias:

- Problemas en la adquisición y legalización de los predios para continuar con los trámites de las licencias respectivas.
- Lo anterior, causó demoras en la definición de los sitios donde se realizarían los proyectos para dar inicio a la etapa de diseños como tal.

➤ **Análisis de inconsistencias:**

Al analizar los inconvenientes presentados en ambos contratos, se puede evidenciar que son ajenos a la naturaleza de la etapa de diseño como tal (etapa contractual) y son producto de la mala planificación que precedió a la concepción de los contratos. Esta etapa se vio entorpecida por detalles que pudo haberse evitados o solucionados con anterioridad en la etapa precontractual. Detalles que

a la postre generaron que la etapa de diseño se prolongara mucho más de lo presupuestado, y por ende, retrasaron irremediablemente el inicio de la etapa de construcción de las obras.

Ejemplos de mala planeación en la etapa previa a la construcción como éstos, abundan en los proyectos de carácter público en Colombia en general, al carecer la entidad contratante de una interventoría que lo asesore en la concepción de los proyectos. Sin ir demasiado lejos, actualmente se encuentra en ejecución el Contrato OP 02-2012, celebrado por la alcaldía municipal de Liborina (Antioquia), y que tiene por objeto la construcción de pisos en baldosa para dos coliseos en el municipio de Liborina. El proyecto contemplaba en el pliego de condiciones y en la convocatoria pública las siguientes actividades básicas contractuales:

- Instalación de piso en baldosa de grano
- Pulida y brillada de piso
- Demarcación de placa polideportiva (Microfútbol, Baloncesto y Voleibol)

Luego de adjudicarse los contratos casi al mismo tiempo (al Contratista y a la Interventoría), y de firmarse inmediatamente el acta de inicio, la Interventoría se percató de una actividad que no debió haber pasado desapercibida en la etapa precontractual, debido al encadenamiento de esta con la naturaleza del proyecto. Dicha actividad fue:

- Desmonte e instalación de porterías integradas existentes para colocación de baldosas.

Esta ligereza se calificaría como insignificante por el costo adicional tan paupérrimo que generaría en el presupuesto del contrato. Pero una ligereza como esta se repite a diario en los proyectos del sector público en Colombia de gran

complejidad y de enorme cuantía. En los cuales, dicha ligereza se ve reflejada en pérdidas económicas cuantiosas e irreversibles. Y es que mientras más costoso sea el proyecto en cuestión, este exigirá mucho más control y planificación antes de publicar los benditos pliegos de condiciones para ser adjudicado.

Todos estos ejemplos planteados, sugieren la necesidad de buscar la manera de contratar a una empresa consultora (ajena a la entidad pública) que haga las veces de interventoría y realice un acompañamiento a la entidad contratante en la planeación de proyectos de mayor cuantía, al momento de realizar los estudios previos e inicie la elaboración del pliego de condiciones en la etapa precontractual. De este modo, la etapa de diseño (contractual) no se vería afectada y se reduciría notablemente el retraso tanto de esta como de la etapa de construcción. Además de minimizar las modificaciones al presupuesto contractual, al realizar una exhaustiva y cuidadosa planeación precontractual con la interventoría a bordo.

4.1.2 Criterios para el proceso de selección de la interventoría en la etapa precontractual. En el presente documento se propone la adición de la interventoría en la etapa precontractual de proyectos de mayor cuantía en el sector público, una vez se hayan realizado los estudios de prefactibilidad y factibilidad de los proyectos. Como ya se pudo evidenciar en el estudio de caso planteado anteriormente (Contratos 787 y 788 de 2009), la participación de un particular (sea persona natural o jurídica) ajeno a la entidad contratante en la etapa precontractual se justifica debido a la diversidad y extensión de los objetos y alcances que caracterizan a este tipo de proyectos ambiciosos, por así decirlo.

A continuación algunos parámetros a tener en cuenta:

- La Interventoría a escoger debe poseer un conocimiento altamente especializado, sino el mejor del mercado, en cuanto al tipo de proyecto que se pretenda elaborar. Esto con el fin de aprovechar la sapiencia acumulada en

proyectos anteriores y así planificar el proyecto de tal forma que se prevengan los errores cometidos en el pasado.

- Obviamente, las condiciones contractuales serán muy diferentes a las que se manejan normalmente debido a que a estas alturas aún no aparece en escena el Contratista, ni mucho menos se tiene la certeza de si el proyecto efectivamente se va a convertir en una realidad. Por lo que su accionar se limitará a asesorar a la entidad contratante emitiendo su concepto forjado por su vasta experiencia en el tema en cuestión.
- Los honorarios serían pactados acorde con la magnitud del proyecto.
- No necesariamente, la Interventoría que se va a contratar para esta fase precontractual, será la que continuará en las siguientes etapas.

4.1.3 Lineamientos de la etapa precontractual. La etapa precontractual se caracteriza por no tener un tiempo definido. Debido a lo incierto y engorroso que puede ser un proceso de contratación de obra pública para proyectos de mayor cuantía, no sería posible que la interventoría haga parte del proceso precontractual en su totalidad. Por lo que se propone el acompañamiento de la interventoría en los siguientes lineamientos específicos:

- Estudio de impacto ambiental
- Estudio de impacto socio económico
- Proceso de tramitación de licencias ambientales y urbanísticas
- Adquisición y legalización de predios

4.1.3.1 Estudio de impacto ambiental. La Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) define el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como:

“un instrumento de planificación ambiental para la toma de decisiones con respecto al desarrollo de acciones o proyectos, exigido por la autoridad ambiental con el propósito de definir las medidas de preservación, mitigación, control, corrección y compensación de los impactos y efectos ambientales de un proyecto, obra o actividad”.

Tal vez el estudio más importante de un proyecto público de mayor cuantía es el de impacto ambiental. Debido a la magnitud de la transformación que genera en el entorno a nivel social, económico, político, jurídico, etc. Por lo que en el presente modelo se propone dos cosas:

- Que la entidad contratante realice un estudio de impacto ambiental preliminar antes de iniciar la licitación pública para adjudicar los proyectos complejos (Entendiéndose como proyectos complejos, aquellos que cuentan con una enorme cuantía y un valor estimado superior a los 10000 SMMLV (Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes).
- Que para dicho estudio preliminar, se cuente con la presencia de una interventoría especializada en el tipo de proyecto que se vaya a realizar.

Se podría afirmar que en la actualidad el proyecto de mayor cuantía más representativo de la región que podría justificar lo anterior es el megaproyecto del Túnel de Oriente, el cual cuenta con un valor estimado de 850 mil millones de pesos. Dicho proyecto se ha visto envuelto en una controversia por carecer de estudios ambientales confiables. Lo cual en su momento truncó la ejecución de la obra.

4.1.3.2 Estudio de impacto socioeconómico. Este estudio se desarrollaría paralelo al estudio de impacto ambiental, y en él se evaluará la relación costo-beneficio del proyecto para la comunidad afectada. Esto debido a que la comunidad es el cliente o usuario final del proyecto a ejecutar. Por lo que la

interventoría tendrá que auscultar entre diferentes alternativas y determinar la viabilidad socioeconómica del proyecto.

4.1.3.3 Proceso de tramitación de licencias ambientales y urbanísticas. Una vez se hayan realizado los estudios de impacto ambiental y socioeconómico con resultados satisfactorios, se puede dar luz verde para el inicio del proceso de contratación. En este lapso la entidad contratante debe arrancar simultáneamente con el proceso de tramitación de licencias tanto ambientales como urbanísticas, apoyados en la gestión por parte de la interventoría.

Lo dispendioso de este proceso, lo cataloga como una de las causas más notorias en el retraso del inicio de las obras. Por lo que es menester adelantar dichos trámites en conjunto con el proceso de selección del contratista.

4.1.3.4 Adquisición y legalización de predios. En este parámetro la interventoría debe realizar una investigación concienzuda de la situación real de los predios que serán parte del proyecto, con el objetivo de evitar futuras sorpresas de último momento que generen retrasos en la ejecución de la obra. Al igual que el lineamiento anterior Se propone iniciar esta gestión, una vez se tengan resultados satisfactorios en los estudios de impacto ambiental y socioeconómico

4.2 ETAPA DE DISEÑO

Una vez se haya adjudicado el proyecto al Contratista por Licitación Pública, y se haya seleccionado a la Interventoría del proyecto, se procede a arrancar con la etapa de diseño.

En esta etapa el Contratista procede a elaborar los estudios y diseños correspondientes, los cuales serán debidamente revisados y aprobados por la

Interventoría. En el presente modelo se propone que la interventoría sea más participativa y haga acto de presencia al momento de los levantamientos topográficos y los estudios de suelos. Lo que sigue a continuación es una serie de lineamientos que fueron adaptados de la “Guía para la planeación, programación, presupuestación, adjudicación, ejecución y entrega – recepción de la obra pública contemplada en los programas de inversión de los municipios ramo 033: FISM Y FAFM (REFERENCIA DEL MANUAL DE FISCALIZACIÓN)”, del Estado de Veracruz, México. (Órgano de Fiscalización Superior del Estado de Veracruz, 2012).

4.2.1 Lineamientos generales en la etapa de diseño. Los planos deben ser entregados en copia física y digital, tanto en vistas en planta como en elevación, cortes y otros. Así mismo se deben entregar planos isométricos, con listado completo de materiales a ser utilizados. Es importante resaltar que los planos deben mostrar en una escala un mayor grado de detalles y vistas de corte, que sean de rápida concepción, por los profesionales, supervisores y maestros de obra, lo que va a redundar en el avance de la obra sin que se presenten contratiempos en la misma.

Se debe entregar por parte de los diseñadores las memorias de cálculo de cada diseño donde se refleja la concepción original y la aplicación detallada de normas, en cada actividad correspondiente, tanto mecánicas, eléctricas, civiles y arquitectónicas, a fin de tomar decisiones para efectuar cambios constructivos.

Las memorias de cálculo serán como el documento de consulta más inmediato de las apreciaciones del diseñador y por lo tanto deben ser lo más explícito posible. La interventoría de obra deberá revisar las recomendaciones que el diseñador, si es del caso presenta sobre métodos constructivos, épocas del año para ejecutarlas, forma de acometer la labor para no alterar el funcionamiento de la

obras y verificar estas sugerencias para el proyecto en cuanto a la viabilidad económica. Datos sobre aspectos de equipos y mano de obra disponible en la región, dificultades de acceso o no, donde se va a efectuar la obra y otras necesarias para el buen desarrollo de las mismas.

4.2.1.1 Ajuste de estudios y diseños. La interventoría en conjunto con el constructor debe proponer y coordinar de manera oportuna el ajuste a los diseños y planos generales, así como los detalles indispensables para la ejecución del proyecto. Las modificaciones surgidas, según su complejidad, deben ser coordinadas entre la interventoría y el contratista y demás consultores técnicos que hayan intervenido en los diseños, quienes deberán realizar los ajustes necesarios para la ejecución.

Establecer que las cantidades de obra del contrato y las especificaciones particulares del proyecto estén debida y completamente definidas.

4.2.1.2 Estudios y diseños básicos. Los elementos que constituyen el proyecto de una obra dependen de su tipo, característicos y del monto, de manera que a continuación se relacionan los diseños de tipo genérico, no limitativos, y deberán ser considerados según las situaciones particulares de la obra:

4.2.1.3 Planos arquitectónicos. Donde se plasman, entre otras cosas, la distribución espacial y las dimensiones de los diferentes elementos de la obra (plantas, niveles, fachadas, cortes, etc.).

4.2.1.3.1 Planos de ingeniería. Los planos de ingeniería, donde se define y representa información sobre:

- Topografía (planimetría y altimetría, etc.).
- Mecánica de suelos

- Cimentaciones
- Estructuras
- Albañilería y acabados
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones hidrosanitarias
- Instalaciones especiales
- Acabados
- Otros

Adicionalmente la interventoría debe solicitar las siguientes especificaciones al Contratista:

- Las memorias técnicas de cálculos: estructurales, de mecánica de suelos, eléctricos, hidrosanitarios, topográficos, etc.
- Las especificaciones, normas y procedimientos de construcción.
- El catálogo de conceptos y los números generadores de cantidades de obra de presupuesto.
- Los análisis de precios unitarios.
- El presupuesto de la obra por conceptos y partidas (presupuesto base).
- El programa de ejecución física y financiera de la obra.
- Los programas de utilización de recursos humanos, maquinaria y equipo y en su caso de suministro de materiales.

4.2.2 Clasificación general de estudios y diseños según el tipo de proyecto.

Existe una extensa gama de proyectos de mayor cuantía de carácter público. Debido a que en el presente documento se mantiene un enfoque general, a continuación se realiza una lista de los elementos que integran algunos de los proyectos de obras civiles más representativos como edificaciones, vías,

acueducto y alcantarillado. Aunque en principio son diferentes, el punto coincidente es que todos proporcionan información sobre los conceptos que intervienen en una obra. Tales como sus especificaciones y características, las cantidades de obra y los precios unitarios, entre otros. Los cuales conducen a la elaboración del presupuesto del proyecto y de la programación de tiempos de ejecución, utilización de maquinaria, equipo y mano de obra.

4.2.2.1 Proyectos de edificación. Diseños elementales para el control de la interventoría en la etapa de diseño:

- Planos topográficos.
- Planos arquitectónicos (plantas, cortes, fachadas, detalles, etc).
- Planos estructurales.
- Planos de mecánica de suelos.
- Planos geológicos.
- Planos de instalaciones hidrosanitarias.
- Planos eléctricos en alta y baja tensión.
- Planos de aire acondicionado (si el proyecto lo requiere).
- Plano de ascensores y/o elevadores.
- Planos de redes de gas.
- Planos de red contra incendio.
- Memorias de cálculo: estructurales, mecánica de suelos, topográficos, de instalaciones, etc.
- Especificaciones y normas de construcción.
- Catalogo de conceptos y números generadores de presupuesto, tarjetas de precios unitarios.
- Presupuesto de obra

- Programación de obra para las instalaciones: tiempo de ejecución, utilización de maquinaria y equipos, mano de obra y suministro de materiales.

4.2.2.2 Proyectos de vías. Diseños elementales para el control de la interventoría en la etapa de diseño de vías:

- Planos del proyecto geométrico: planta, perfil y secciones de construcción.
- Memorias de cálculo: topográficos, trazos, nivelación y curva masa.
- Estudios de geotecnia y de materiales pétreos.
- Bancos de material, ubicación y características de los materiales.
- Diseño de rasante, subrasante, base y carpeta.
- Especificaciones y normas de construcción.
- Catálogo de conceptos, número generadores de presupuesto, tarjetas de precios unitarios, explosión de insumos.
- Presupuesto de obra.
- Programas de: ejecución de obra, utilización de maquinaria y equipo y mano de obra.

4.2.2.3 Proyectos de acueducto. Diseños elementales para el control de la interventoría en la etapa de diseño de acueductos:

➤ **Fuente de abastecimiento:**

- **Pozo profundo:**

- ✓ Estudio geofísico.
- ✓ Registro eléctrico
- ✓ Diseño de la estructura del pozo.

- ✓ Desarrollo y aforo (mínimo 72 horas).
- ✓ Diseño de equipo para extracción.
- ✓ Diseño de obra eléctrica complementaria.

- **Río (toma directa):**
 - **Aforo y calidad del agua:**

- ✓ **Sistema por gravedad:** Perfil topográfico.

- ✓ **Sistema por bombeo:** Cálculo del equipo y proyecto de subestación eléctrica.

- **Línea de conducción**
- **Levantamiento topográfico (planimetría y altimetría).**
- **Cálculos para determinar diámetros y clase de tubería.**
- **Válvulas expulsoras y desfogues de limpieza, estructuras para controlar golpe de ariete, diseño de atraques, etc.**
- **Tanques de almacenamiento (Superficial o elevado):**

- ✓ Dimensionamiento (más de 100 m³ de capacidad requiere estudio de mecánica de suelos).

- ✓ Cálculos hidrosanitarios de tanques, válvulas de control (llenado y vaciado) flotador.

- **Redes de distribución:**
 - ✓ Diseño de la red
 - ✓ Levantamiento topográfico (planimetría y altimetría).
 - ✓ Cálculos para determinar diámetros y clase de tubería, cruceros y cajas para operación de válvulas.

- ✓ Cuantificación de usuarios potenciales para instalar una toma domiciliaria.
- ✓ Determinación de hidrantes públicos.
- ✓ Diseño de atraques.

4.2.2.4 Proyectos de alcantarillado y saneamiento básico. Diseños elementales para el control de la interventoría en la etapa de diseño de alcantarillados:

- **Redes de distribución:**

- ✓ Levantamiento topográfico (planimetría y altimetría).
- ✓ Diseño para determinar diámetros de tubería y ubicación de pozos.

- **Colectores y emisores:**

- ✓ Levantamiento topográfico (planimetría y altimetría).
- ✓ Diseño para determinar diámetros de tubería y ubicación de pozos.

- **Punto final de vertido:**

- ✓ Ubicación del área donde se pueda verter el volumen de agua captada, sin perjudicar zonas verdes, propiedades, cuerpos de agua, etc., y en donde se pueda construir un sistema de tratamiento.

- **Saneamiento:**

- ✓ Levantamiento topográfico (perfiles y secciones del terreno dependiendo del tipo de tratamiento que se vaya a realizar).

- **Planta de tratamiento**

- ✓ Planos topográficos.
- ✓ Planos arquitectónicos.
- ✓ Planos estructurales.

- ✓ Planos de instalaciones.
- ✓ Memorias de cálculo, especificaciones.
- ✓ Estudios de subsuelo: geofísico, de mecánica de suelos.
- ✓ Presupuesto: catalogo de conceptos, números generadores.
- ✓ Impacto ambiental.
- ✓ Estudios de área donde se vierta el agua tratada.

Las plantas de tratamiento están construidas por áreas específicas donde se realizan determinadas funciones. Estas áreas son:

- Pretratamiento.
- Tratamiento Primario.
- Tratamiento secundario.
- Desinfección.
- Digestión y secado de lodos.

Las funciones que se realizan en esas áreas son, y que deben ser de conocimiento pleno por la interventoría de obra para su control:

- **Pretratamiento:** Retención de los materiales gruesos como tierra y arena.
- **Tratamiento primario:** Remoción del 45% de la materia orgánica, sólidos suspendidos y hasta un 95% de los sólidos sedimentables.
- **Tratamiento secundario:** Remoción del 45% adicional de materia orgánica y sólidos suspendidos del afluente del tratamiento primario.
- **Desinfección:** Pulimento final del afluente tratado. Es necesario realizar la desinfección en un estanque de contacto y otro de homogenización.

- **Digestión y secado de lodos:**

- ✓ **Lechos de secado:** Secado de lodos digeridos en tres estanques de concreto y tabique.

4.3 ETAPA POSTERIOR AL DISEÑO

En la etapa posterior al diseño se propone que la interventoría desarrolle una serie de lineamientos en conjunto con el contratista, una vez se haya aprobado y perfeccionado los diseños, cronograma y presupuesto definitivos del proyecto, y se ultimen los detalles para la firma del acta de inicio que marca el arranque de la construcción del proyecto como tal. Es en este instante en el que la interventoría como colaborador y supervisor designado de la obra, debería implementar una estrategia oportuna, apropiada y adecuada para el ejercicio de su control, en conjunto con el contratista. Dicha estrategia se propone que se extienda más allá del inicio oficial de la construcción de la obra, abarcando hasta un 10% de la duración contractual de la obra. Es decir, que si la obra posee una duración contractual de cinco meses (150 días) se dispondría de los primeros 15 días (10%) para implementar los lineamientos propuestos en el presente documento. En esta etapa se procede a establecer los planes de control tanto para las actividades a desarrollar como para los materiales a utilizar por medio de listas de chequeos que permitan una mayor eficiencia y confiabilidad al control general del proyecto. Además se propone definir un plan de muestreo para los ensayos de laboratorio con el fin de ejercer un control de calidad de materiales en forma minuciosa y efectiva. Los materiales pueden ser concretos, morteros, unidades de mampostería, acero de refuerzo, entre otros.

Toda esta serie de lineamientos permite crear un ambiente de trabajo agradable que permita a la interventoría colocar su vasta experiencia al servicio del bienestar del proyecto, y de esta forma estar a tono con lo que se espera de una

interventoría en la actualidad. Que sea colaboradora y diligente en vez de policiva y entorpecedora. Como ya se ha dicho anteriormente, la propuesta está enfocada a proyectos de mayor cuantía en el sector público. Los cuales se caracterizan por su extensa variedad y especificaciones en los materiales a utilizar. Es por esto que la interventoría en la etapa posterior al diseño debe establecer lineamientos que ayuden a ejercer la vigilancia y control del proyecto en forma eficaz y eficiente. A continuación se plantean algunos lineamientos generales.

4.3.1 Lineamientos de la etapa posterior al diseño. En esta etapa se propone tener en cuenta los siguientes lineamientos:

- Planeación de la logística interna del proyecto en general
- Formatos para un plan de control de materiales y actividades
- Formatos para un plan de muestreo general
- Formato para la revisión del cumplimiento del proyecto según lo dispuesto en la nsr-10
- Formato para el control de cilindros de concreto y mortero por parte de la interventoría

4.3.2 Planeación de la logística interna del proyecto en general. Se propone que la planeación de la logística interna sea desarrollada en conjunto con el Contratista. Dicha logística a verificar la interventoría comprendería lo siguiente:

- Condiciones generales del proyecto en el arranque
- Especificaciones de las instalaciones provisionales
- Requerimientos para materiales en el arranque
- Almacenamiento y protección de materiales

4.3.2.1 Condiciones generales del proyecto en el arranque. Estas serían algunas de las condiciones generales que la interventoría debe verificar y concertar con el Contratista al momento de la firma del acta de inicio para la ejecución de actividades:

- Nadie puede laborar en la obra sin tener afiliación a: Riesgos profesionales (ARP), Salud (EPS), Fondo de Pensiones Vigentes.
- No permitir el ingreso a la obra del personal no autorizado, y/o aquel que no tenga ARP.
- Plan de ejecución de la Obra realizado por el Contratista.
- Todos los contratos del personal en obra tienen que ser por escrito.
- No se puede hacer cambios a los diseños o especificaciones sin la aprobación de los diseñadores.
- Verificar póliza de todo riesgo en construcción y de responsabilidad civil del proyecto.
- Realizar actas de vecindad con registro fotográfico o fílmico efectivo (cuando aplique).
- Licencia de construcción y urbanismo. Además del permiso de la entidad ambiental correspondiente
- Programación del suministro de materiales, equipos y todos los elementos requeridos con todo el equipo de trabajo.
- Cantidad y calidad de materiales y equipos en obra.

4.3.2.2 Especificaciones de las instalaciones provisionales. Estas especificaciones consignadas en la Tabla 6, son para proponérselas al Contratista al momento de planificar la logística para las instalaciones provisionales del proyecto

Tabla 6. Especificaciones de instalaciones provisionales para proponer al Contratista.

INSTALACIÓN PROVISIONAL	DOTACIÓN/ESPECIFICACIÓN
Oficinas Administrativas	Construidas en material de rápida instalación y de fácil desmonte (Madera, Sistema Modular Industrializado, Contenedor, etc.) que sea recuperable en su mayoría, se deben acondicionar espacios cómodos para el personal. Debe tener servicio sanitarios (Hombres y Mujeres), Cocineta, comedor, área de oficinas de Director, Residentes, Maestro, Sala de reuniones. Se dotara con escritorios, equipos de cómputo, teléfonos y todos los elementos de oficina que garanticen la óptima operación administrativa.
Almacén y Bodegas	Construidas en material de rápida instalación y de fácil desmonte (Madera, Sistema Modular Industrializado, etc.) que sea recuperable en su mayoría, se deben acondicionar espacios amplios para el almacenamiento seguro de los diferentes materiales con estanterías en madera o metálicas, debe tener servicio de baño, área de oficina para el almacenista dotada con escritorio, equipo de cómputo, teléfono y todos los elementos de oficina que garanticen la óptima operación administrativa.
Figuración y Carpintería	Se construirá una caseta provisional y se dotara con los elementos para la figuración de hierro y corte de maderas en caso de ser requerido.
Patios Almacenamiento Agregados	Se construirán casetas con parales en madera y cubiertas con teja metálica para protección de la lluvia y con muros laterales para la separación y clasificación de los agregados por tipo y tamaño.
Área Mantenimiento Equipos	Caseta en madera con cubierta metálica para el proceso de mantenimiento de equipos.
Planta de Mezclas	Acondicionamiento de este espacio con rampas y plataformas en madera, equipos para la preparación de mezclas de concreto.

INSTALACIÓN PROVISIONAL	DOTACIÓN/ESPECIFICACIÓN
Campamentos contratistas y trabajadores	Construidos en material de rápida instalación y de fácil desmonte (Madera, Sistema Modular Industrializado, etc.) que sea recuperable en su mayoría, se deben acondicionar espacios cómodos para el personal, con módulos o cuartos independientes para la ubicación de contratistas y trabajadores. Debe tener servicio de baños y duchas, cambiadero de ropas.
Portería Acceso a Obra	Caseta construida en mampostería, con cubierta en teja metálica, con servicio sanitario y escritorio de trabajo.
Zonas de parqueadero y descargue	Zonas niveladas que se protegerán con el riego de triturado para evitar encharcamientos de agua y facilitar el desplazamiento de los vehículos que ingresan a la obra.
Caspete	Caseta acondicionada para servicio de restaurante el cual será subcontratado.
Redes provisionales de Energía, Agua, Teléfono, Internet.	Redes que suministrarán el servicio a todas las instalaciones de la obra, y que están previamente tramitadas y aprobadas por la empresa prestadora del servicio.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.3 Requerimientos para materiales antes del arranque de la obra. La Interventoría debe solicitar los siguientes parámetros establecidos en la Tabla 7:

Tabla 7. Requerimientos para materiales antes del arranque de la obra.

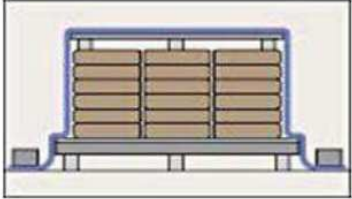
MATERIAL	CRITICO	NO CRITICO	TIPO CERTIFICADO	FRECUENCIA
Cemento	x		Pruebas de laboratorio y certificado del producto	Cada 3 meses
Acero	x		Pruebas de laboratorio	Cada pedido
Agregados	x		Pruebas de laboratorio	Cada mes
PVC	x		Certificado del producto	Cada 6 meses

MATERIAL	CRITICO	NO CRITICO	TIPO CERTIFICADO	FRECUENCIA
Prefabricados (Bloques, adoquines, tubería concreto)	x		Pruebas laboratorio, fecha de producción	Cada lote
Tubería de cobre	x		Certificado del producto	Cada 6 meses
Tubería galvanizada	x		Certificado del producto	Cada 6 meses
Cerámicas	x		Certificado del producto	Cada 6 meses o lote
Aparatos eléctricos	x		Certificado del producto	Cada 6 meses o lote
Carpintería Metálica	x		NA	
Carpintería Madera	x		NA	
Combos Sanitarios	x		Certificado del producto	Cada 6 meses
Pinturas	x		Certificado del producto	Cada 6 meses
Ascensor	x		Certificado del producto	1 vez
Material de consumo general		x	NA	
Materiales de seguridad industrial		x	NA	
Papelería		x	NA	

Fuente: Elaboración propia.


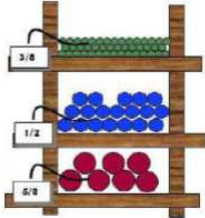
4.3.2.4 Almacenamiento y protección de materiales. Si bien el almacenamiento y protección de los materiales son tarea exclusiva del Contratista, se propone que la Interventoría trabaje en conjunto con el Contratista en este aspecto. A continuación, algunas consideraciones generales a tener en cuenta en las Tablas 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17 (Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com) para los materiales más representativos, las cuales deben ser planteadas al Contratista como medida de planificación:

Tabla 8. Almacenamiento y protección del cemento.

Espacio Físico	Recepción	Almacenamiento
 <p>Se hará en un lugar limpio, bajo techo con buena ventilación, libre de humedad.</p>	<p>Verificar antes de descargar el cemento:</p> <p>Que este coincida con la información que hay registrada en la remisión.</p> <p>Los sacos siempre deben de estar sellados, no deben de estar rotos, ni mojados, ni húmedos libre de grumos.</p>	<p>Sobre teleras, para evitar el contacto con el piso o los muros ya que estos pueden generar humedad.</p> <p>Verificar periódicamente la fecha de vencimiento.</p> <p>El sitio debe disponerse de tal forma que me garantice, que el material que entro primero saldrá de primero.</p> <p>Los arrumes de cemento no deben de superar una altura de 1.5m, deberán ir encarados entre si de tal forma que no se presenten volcamientos que puedan lastimar al personal o perdidas de material.</p>



Fuente: Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com.

Tabla 9. Almacenamiento y protección del acero.

Espacio Físico	Recepción	Almacenamiento
 <p>Se hará preferible mente, bajo techo, se deberá garantizar que este lugar sea lo suficientemente amplio para enderezar las varillas con la longitud suficiente.</p>	<p>Asegurarse que las cantidades y los distintos tipos de barras estén completos, y que lleguen limpias,</p> <p>Verificar que este corresponda a los despieces tanto en su diámetro, longitud y forma.</p> <p>Estas deberán ser transportadas horizontalmente para evitar contacto con las líneas energéticas.</p>	 <p>Este debe de estar elevado del piso. Se puede identificar por lotes, longitud, diámetro o despieces.</p> <p>Siempre debe de conservarse limpio y libre de suciedades.</p> <p>El lugar de almacenamiento debe de estar diseñado, de tal manera que facilite el depósito o retiro de material, además que soporte la carga.</p>


Fuente: Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com.

Tabla 10. Almacenamiento y protección de pintura, aditivos y combustibles.

Espacio Físico	Recepción	Almacenamiento
<p>Almacenar sobre piso duro, plano y seco. En un cuarto especial de solo productos químicos.</p> 	<p>Verificar en las pinturas, tanto tono, tamaño, color y calidad, según remisión.</p> <p>Verificar que ningún producto este abiertos y vencidos.</p> <p>Solicitar a los proveedores las respectivas hojas de seguridad.</p> <p>Debe de ingresar a la bodega solo personal autorizado.</p>	<p>Todo deberá de estar rotulado. Periódicamente verificar las fechas de vencimiento. Apilar los cuñetes sin sobrepasar tres pilas. Tener en el sitio los elementos de protección personal. Hacer una verificación de compatibilidad.</p> 


Fuente: Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com.

Tabla 11. Almacenamiento y protección de bloque, adoquín y ladrillo.

Espacio Físico	Recepción	Almacenamiento
 <p>Debe de estar en un lugar limpio, nivelado, seco y de fácil acceso para los vehículos.</p>	<p>Verificar que lo que llevo, concuerde con el pedido, tanto en cantidad y dimensiones, además que no tenga fisuras profundas.</p>	<p>Se deberá de colocar sobre piso nivelado y seco, es posible colocarlo sobre teleras para evitar que se contamine de tierra u otros materiales que afecten sus propiedades.</p> <p>Los arrumes se deben de hacer con bloques trabados, a una altura máxima de 1.6m para evitar que se derrumben y partan.</p> <p>Cubrirlos con carpas o plástico.</p> <p>El acopio del material se debe de hacer solo una vez ya que este pasara directamente al sitio de colocación.</p>


Fuente: Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com.

Tabla 12. Almacenamiento y protección de materiales de consumo de general.

Espacio Físico	Recepción	Almacenamiento
 <p>Todo será almacenado en un sitio cubierto.</p>	<p>Verificar que lo que llego, concuerde con el pedido y que este en perfectas condiciones.</p>	 <p>Debe de estar debidamente marcados ya que se optimizara tiempo a la hora de hacer los inventarios.</p> <p>Garantiza un orden y permitirá una mejor adaptación de un nuevo almacenista en el momento de que se deba cambiar.</p>

Fuente: Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com.

Tabla 13. Almacenamiento y protección de tuberías.

Espacio Físico	Recepción	Almacenamiento
<p>Debe de ser un lugar amplio, con buena ventilación e iluminación, debe de estar cubierto con una altura suficiente su manipulación.</p> 	<p>Verificar que lo que llego, concuerde con el pedido, tanto para su uso, como su diámetro y longitud.</p>	<p>Debe soportarse horizontalmente en toda su longitud, para evitar que se pandee.(Para casos de tubería PVC)</p> <p>No deben de ser expuestas a altas temperaturas.</p> <p>Es posible almacenar según el diámetro.</p> <p>Evitar colocar objetos pesados encima.</p>

Fuente: Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com.

Tabla 14. Almacenamiento y protección de agregados.

Espacio Físico	Recepción	Almacenamiento
<p>Los patios deben de ser amplios y permitir una buena circulación.</p> <p>Se debe de tener un sistema de drenaje adecuado para evitar la contaminación del material y del medio ambiente.</p>	<p>Revisar la calidad del material, verificando que no contengan escombros, ni residuos.</p> <p>También hay que cubicar la volqueta (midiendo largo, por ancho por profundidad y el resultado debe de coincidir con la cantidad remisionada.</p>	<p>Se construirán arrumes que eviten la segregación del material.</p> <p>Se debe de separar con algún tipo de elemento para evitar que se mezclen entre sí,</p> <p>Este debe de ser cubierto con plástico durante épocas de invierno.</p> <p>Se deberán conservar libres de elementos extraños como basuras, ramas etc.</p>

Fuente: Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com.

Tabla 15. Almacenamiento y protección de aparatos eléctricos.

Espacio Físico	Recepción	Almacenamiento
<p>Almacenar Sobre piso duro, plano y seco, o en plataformas de madera, debe de estar en un sitio cerrado que garantice que solo puede ser retirada por personal autorizado.</p>	<p>Siempre examinar si el producto es nuevo o de segunda calidad.</p> <p>Se debe de inspeccionar que el producto no tenga fisuras.</p> <p>Todos los aparatos deben de estar debidamente empacados por el proveedor, sino lo están no recibirlos</p>	<p>Las cajas se colocaran de acuerdo a las recomendaciones dadas por el proveedor.</p> <p>Los arrumes en lo posible no deberán superar una altura de 1.5m, estas deberán de ser encarradas entre sí de tal forma que no se desestabilicen.</p>

Fuente: Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com.

Tabla 16. Almacenamiento y protección de cerámica.

Espacio Físico	Recepción	Almacenamiento
<p>Almacenar Sobre piso duro, plano y seco, o en plataformas de madera, debe de estar en un sitio cerrado que garantice que solo puede ser retirada por personal autorizado.</p>	<p>Verificar en la caja lo pedido, tanto tono, tamaño, color y calidad.</p>	<p>Las cajas se colocaran de acuerdo a las recomendaciones dadas por el proveedor.</p> <p>Los arrumes en lo posible no deberán superar una altura de 1.5m, estas deberán de ser encarradas entre sí de tal forma que no se desestabilicen.</p>

Fuente: Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com.

Tabla 17. Almacenamiento y protección de carpintería metálica, madera y ventanería.

Espacio Físico	Recepción	Almacenamiento
<p>Todo será almacenado en un sitio cubierto, sobre suelo seco y nivelado.</p>	<p>Verificar que lo que llevo, concuerde con el pedido, y que cumpla con las especificaciones.</p> <p>Se debe de inspeccionar que el producto este en buenas condiciones.</p>	<p>Se debe de almacenar verticalmente, y por ningún motivo puede ir una encima de la otra.</p> <p>Se debe de seguir las recomendaciones del fabricante o proveedor.</p> <p>El lugar de almacenamiento deberá de cumplir con todas las condiciones de seguridad, de tal forma que este permita el ingreso solo del personal autorizado.</p> <p>Al sitio de trabajo se debe de llevar solo lo necesario e instalar en el menor tiempo posible para evitar su deterioro.</p> <p>Al colocarlas juntas estas deben de ser protegidas entre ellas con cartón, espuma o jumbolo.</p>

Fuente: Adaptadas de: www.micasa.coninsaramonh.com.

4.3.3 Formatos para un plan de control de materiales y actividades. Se propone que la interventoría plantee diversos formatos como plan de control para algunas de las actividades y materiales más representativos en una construcción. Es bien sabido que todo proyecto es único e irrepetible. Por lo que es importante aclarar que estos planes propuestos se deben interpretar como una guía que hay que adecuar a las condiciones propias del proyecto al que se desee intervenir. Cabe recordar que la propuesta en el presente escrito es un planteamiento general de la aplicación de la interventoría. En los Anexos A y B del presente documento se muestran diversos planes de control para que sean usados como referencia para crear los planes propios de cada obra.

4.3.4 Formatos para un plan de muestreo general. Los formatos para un plan de muestreo determinaran la frecuencia de muestreo según la NSR-10 para determinar la calidad de materiales como concreto, mortero, mampostería, enchapes y pisos. En el Anexo C se presentan ejemplos particulares de la forma

en que se diligencian tales formatos y además se plantea una propuesta para el control de cilindros de concreto y mortero.

4.3.5 Formato para la revisión del cumplimiento del proyecto según lo dispuesto en la NSR-10. No estaría de más realizar un chequeo general de las especificaciones técnicas de materiales como el concreto, mortero, acero de refuerzo, entre otros, para verificar su cumplimiento con lo dispuesto en la NSR-10. En el Anexo D se propone un formato para realizarlo.

4.3.6 Formato para el control de cilindros de concreto y mortero por parte de la Interventoría. Existen múltiples formas de llevar el control de cilindros de concreto y mortero. Los proyectos complejos por lo general, manejan grandes cuantías y especificaciones diferentes de dichos materiales. Lo que hace perentorio manejar el control apropiadamente. En el Anexo E se propone un formato para llevar a cabo exitosamente esta actividad.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El hecho de que se proponga que la Interventoría haga parte de momentos clave de la etapa precontractual como los estudios de impacto ambiental y socioeconómico garantiza mucho más transparencia al proceso de viabilidad de los proyectos de mayor cuantía de carácter público en Colombia. Esto en la medida que la entidad pública se apoye en el pronunciamiento imparcial de un ente regulador debidamente capacitado y altamente especializado en el proyecto en cuestión.

Uno de los beneficios más notables de incluir a la Interventoría en la etapa precontractual, es la de mitigar los reprocesos e inconsistencias que caracterizan a los proyectos de carácter público y de mayor cuantía en Colombia. Quizás hubiera sido una historia muy diferente los proyectos de infraestructura turística y deportiva del departamento de La Guajira, citados en el presente documento. Ni hablar del célebre “Túnel de Oriente”, el cual hace un año se pretendía arrancar la ejecución del mismo. Pero a la fecha continua suspendido por inconsistencias en la etapa previa a la construcción.

Por lo general, la mentalidad del profesional colombiano dedicado al sector de la construcción es “salir como loco” y cuanto antes posible, a construir lo que le pongan en frente sin mediar tanta “carreta” y parafernalia; menospreciando cada uno de los detalles que se hayan pasado por alto en la planificación del proyecto. Más tarde se evidencian las consecuencias de tal decisión, viéndose traducidas en reprocesos, retrasos y demoras. Además de sacrificar la calidad de la obra, desviándose esta del objeto y alcance inicialmente planteado..

Esta tesis de grado abre las puertas a nuevos aportes en futuras tesis relacionadas con el tema. A través del desarrollo de esta tesis se trató de

mantener un enfoque general del tema, teniendo en cuenta que la bibliografía consultada es muy superficial al referirse al tema de la etapa previa a la construcción, extendiéndose en la aplicación de la interventoría en la etapa de construcción; restándole a su vez la importancia que se merece, lo que se comentó en este escrito.

Siguiendo con la conclusión anterior, se recomienda para las futuras tesis relacionadas con el tema, ahondar en proyectos específicos como edificaciones o vías. Además de proyectos de índole turístico y deportivo. Estos últimos como ya se pudo observar en el presente documento, tales proyectos encierran una enorme complejidad, digna de ser investigada a fondo.

Los formatos y ejemplos de planes de control propuestos en este documento en la etapa posterior al diseño, representan una base sólida para la vigilancia y el control integral por parte de la interventoría, en la medida en que incitan a untarse de primera mano de los detalles concernientes a los preparativos antes de arrancar la ejecución de las obras. Es bien sabido que todo proyecto es único e irrepetible. Por lo que es importante aclarar que estos planes propuestos se deben interpretar como una guía que hay que adecuar a las condiciones propias del proyecto al que se desee intervenir.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

BAUTISTA, M. (1996). La interventoría y el control integral. En: Revista de Economía Institucional. Vol. 13. No. 24. Primer semestre/2011. 418, 413 - 428.

CONSORCIO REGALÍAS 2009. (2010). Informe de Interventoría Técnica No. 1. Contrato 788 de 2009: Plan de Infraestructura Turística. La Guajira, Colombia. p. 22.

-----, -----, Contrato 787 de 2009: Plan de Infraestructura Deportiva. La Guajira, Colombia. p. 20.

CUELLAR, M. (2010). Recomendaciones para la elaboración de estudios previos: aplicación del principio de planeación en la contratación de las entidades públicas. Procuraduría General de la Nación. 7, 1 - 56.

GORBANEFF, Y. y GONZÁLEZ J., Barón L. (2011). ¿Para qué sirve la interventoría de las obras públicas en Colombia?. Revista de Economía institucional, Vol. 13. No. 24. Primer semestre/2011. 413 - 428.

JIMÉNEZ, M., (2007). Interventoría de proyectos públicos. Universidad Nacional de Colombia. En: Revista de Economía Institucional. Vol. 13. No. 24. Primer semestre/2011. 418, 413-428.

SÁNCHEZ, J. (2007). Gestión organizativa en el proceso edificatorio: regulación de la interventoría de proyectos en Colombia. En: Tesis doctoral. Formulación del tema. 1-131.

URDANETA, G. (1998). Interventoría de la obra pública. Pontificia Universidad Javeriana. En: Revista de Economía Institucional. Vol. 13. No. 24. Primer semestre/2011. 418, 413-428.

VIDAL VANEGAS, Heriberto. (2002). Interventoría de edificaciones.

CIBERGRAFÍA

CONINSA RAMÓN H. En: Instructivo de almacenamiento y preservación de los materiales en obra. [on line] Disponible en: www.micasa.coninsaramonh.com. Fecha de consulta: 13/10/2012. Hora: 22: 27

ÓRGANO DE FISCALIZACIÓN SUPERIOR DEL ESTADO DE VERACRUZ. Guía para la planeación, programación presupuestación, adjudicación, ejecución y entrega – recepción de la obra pública contemplada en los programas de inversión de los municipios ramo 033: FISM Y FAFM (REFERENCIA DEL MANUAL DE FISCALIZACIÓN). [on line] Disponible en: <http://www.orfis.gob.mx/MarcoLegal/guiamfs.pdf>. Fecha de consulta: 20/09/2012. Hora: 13: 30

ANEXO A. FORMATOS PARA UN PLAN DE CONTROL DE ACTIVIDADES

Nº	Producto/ Proceso	Variable control	Especificación y tolerancia	Responsable inspección	Frecuencia	Método y/o Equipo de inspección
1	MAMPOSTERÍA	1. Verticalidad	0 - 5 mm / piso	Residente y/o maestro	Por Piso o Vivienda	Con codal
		2. Definición vanos	Según planos arquitectónicos	Residente de obra		Medición por metro
		3. Ubicación redes de gas, eléctricas e hidrosanitarias	Según diseño	Residente y/o maestro		Inspección visual y chequeo de medidas
		4. Refuerzo horizontal	Diseño estructural	Residente de obra		Inspección visual
		5. Escuadras	Angulo recto	Residente de obra		Escuadra metálica
		6. Revitado y Ranurado	A ras con los mampuestos Ranura a la vista	Maestro		Inspección visual
		7. Plomo	0 - 5 mm	Residente de obra		Con plomada
		8. Hilos	0 - 5 mm / ml	Residente y/o maestro		Colocando un hilo de extremo a extremo del muro
		9. Preparación de la mezcla de pega	Según diseño estructural	Auxiliar de residencia		Envío de muestras para ensayo en laboratorio externo
		10. Medidas	Según planos y diseños arquitectónicos	Residente y/o maestro		Medición con metro
2	LOSAS	Modulación formaleta	Diseño formaletería	Residente de obra	Cada vaciado de losa	Visual, mediciones con flexómetros Con manguera de nivel Inspección visual Revisión de planos Revisión de planos Nivelación durante el vaciado Revisión visual Nivelación Envío de cilindros para ensayo en laboratorio externo
		2. Nivelación obra falsa	Aprox. 5 mm	Residente y/o maestro	Cada vaciado de losa	
		3. Apoyo obra falsa	Sobre canes (arrastraderas)	Residente y/o maestro	Cada vaciado de losa	
		4. Revisión acero	Diseño estructural	Residente y/o maestro	Cada vaciado de losa	
		5. Ubicación redes	Diseños	Residente y/o maestro	Cada vaciado de losa	
		6. Nivel vaciado	+ - 3 mm	Residente y/o maestro	Cada vaciado de losa	
		7. Recubrimiento acero	NSR 98	Residente y/o maestro	Cada vaciado de losa	
		8. Espesor losa	+ - 3 mm	Residente y/o maestro	Cada vaciado de losa	
		9. Resistencia del concreto	Según diseño estructural	Auxiliar de residencia	Cada losa después del vaciado	
					Cada losa o 200 m ² o cada 30 m ²	

ANEXO A. FORMATOS PARA UN PLAN DE CONTROL DE ACTIVIDADES

Nº	Producto/ Proceso	Variable control	Especificación y tolerancia	Responsable inspección	Frecuencia	Método y/o Equipo de inspección
3	PILAS	1. Localización	Según diseño estructural	Residente de obra y /o maestro	Cada pila	Topografía
		2. Anillado	Cada metro de excavación e=0.10 cm		Cada metro de pila	Medida con Metro
		3. Verticalidad	Garantizar verticalidad de excavación		Cada pila	Plomada
		4. Diámetro	Según diseño estructural	Residente de obra	Cada pila	Medida con metro
		5. Verificación de profundidad y diámetro campana	Según criterio de consultor en suelos		Cada pila	Extracción de muestra de suelo
		6. Revisión de acero	Según diseño estructural	Maestro		
		7. Limpieza pila antes del vaciado		Residente	Cada pila	Visual
		8. Recubrimiento acero	Libre de lodos y agua	Auxiliar de residencia	Cada pila	Visual
		9. Resistencia del concreto	> 5 cm		Cada pila	Medida con metro
			Cada pila o c/ 30m ³	Envío de cilindros de prueba		
4	DOVELAS	1. Ubicación dovelas	Según diseño estructural	Residente y maestro	Cada piso	Revisión con planos
		2. Traslapo acero	Según diseño estructural	Residente y maestro	Cada vez que realice un traslapo	Inspección visual
		3. Acero longitudinal	Según diseño estructural	Residente y maestro	Cada piso	Inspección visual
		4. Limpieza de hierro	Que esté limpio (libre de lodo y grasas)	Residente y maestro	Antes del vaciado en cada piso	Revisión visual con agua y cepillo
		5. Resistencia del concreto	Según diseño estructural	Auxiliar de residencia	Cada piso o cada 10 m ³	Envío de cilindros para ensayo en laboratorio externo

ANEXO A. FORMATOS PARA UN PLAN DE CONTROL DE ACTIVIDADES

Nº	Producto/ Proceso	Variable control	Especificación y tolerancia	Responsable inspección	Frecuencia	Método y/o Equipo de inspección
5	VIGAS DE FUNDACIÓN	1. Localización 2. Dimensiones de sección 3. Verificación de refuerzo 4. Ubicación de dovelas 5. Recubrimiento de refuerzo 6. Niveles de vaciado 7. Verificación de ejes 8. Apoyo sobre pila, zapatas o pilotes 9. Resistencia del concreto	Según diseño estructural y/o arquitectónico <= 2 cm de lo diseñado Según diseño estructural Según diseño estructural = 5 cm Altura de viga Según diseño estructural Estudio de suelos Según diseño estructural	Residente de obra Auxiliar de residencia	Planta típica Planta típica Planta típica Planta típica Planta típica Planta típica Planta típica Planta típica Cada 30 m ² , o por día de vaciado	Revisión planos estructurales y arquitectónicos Revisión r planos estructurales Revisión planos estructurales Revisión planos estructurales y arquitectónicos Revisión planos estructurales Revisión planos estructurales y arquitectónicos Revisión planos estructurales y arquitectónicos Revisión planos estructurales Envío de cilindros para ensayo en laboratorio externo
6	VIGAS DE AMARRE	1. Dimensiones 2. Revisión del acero 3. Recubrimiento del acero 4. Chequeo de nivel 5. Resistencia concreto	Aprox. 10 mm Diseño estructural Diseño estructural Diseño estructural ≥ 210 kg/cm ²	Residente de obra Auxiliar de residencia	Por apartamento o vivienda	Revisión planos estructurales y arquitectónicos Revisión planos estructurales Revisión planos estructurales Revisión planos estructurales y arquitectónicos
7	ENCHAPE EN MUROS	1. Modulación 2. Plomo muros 3. Estampillado 4. Alineamiento horizontal 5. Alineamiento vertical 6. Ranuras de emboquillado 7. Lechada 8. Limpieza	Diseño arquitectónico 5 mm/ml <= 1% 2 mm/ml 2 mm/ml <= 2 mm Cubrimiento del muro Buena presentación	Residente de obra Residente y/o maestro Maestro de obra	Por baño	Por planos Medición Por piezas cocas Medición Medición Inspección visual Inspección visual Inspección visual

ANEXO A. FORMATOS PARA UN PLAN DE CONTROL DE ACTIVIDADES

Nº	Producto/ Proceso	Variable control	Especificación y tolerancia	Responsable inspección	Frecuencia	Método y/o Equipo de inspección
8	PISO EN CERÁMICA	1. Nivelación 2. Escuadras 3. Alineamiento de ranuras 4. Separación de piezas 5. Espesor de ranuras 6. Estampillado 7. Aseo para Lechada 8. Lechada 9. Aseo final	Aprox. 2 mm/m Aprox. 2 mm/m Aprox. 2 mm/m Entre 2 y 3 mm 3 mm Sin piezas cocas Ranuras bien limpiadas Cubrimiento ranura Buena presentación	Residente de obra Maestro de obra Residente y/o maestro Maestro	Por piso o vivienda	Nivel Escuadra 30-60-90 Codal Inspección visual Metro Con martillo de caucho Inspección visual Inspección visual Inspección visual
9	LAVADA E IMPERMEABILIZADA DE MUROS	1. Resane muros 2. Manchas de humedad 3. Manchas de mortero 4. Eflorescencias 5. Lodos en las patas de los muros 6. Humedad del muro	Sin orificios 2. Sin manchas de humedad 3. Sin manchas de mortero 4. Sin eflorescencias 5. Sin lodos en las patas de los muros 6. Muro bien seco para hidrofugar	Residente y maestro de obra	Por muro	Inspección visual Inspección visual Inspección visual Inspección visual Inspección visual Chequeo con agua
10	PISO EN CONCRETO	1. Nivelación 2. Instalación polietileno 3. Bases y espesores 4. Nivel de vaciado final 5. Aseo	Aprox. 2 mm/m Bien traslapado Diseño Aprox. 2 mm/m Buena presentación	Residente y maestro de obra	Por piso o vivienda	Nivel Inspección visual Medición Nivel Inspección visual
11	COLUMNAS Y PANTALLAS EN CONCRETO	1. Colocación del refuerzo 2. Preparación de la formaleta y aplicación del desmoldante y 4. Chequeo de plomos 5. Recubrimiento del acero 8. Curado	Según Diseño estructural Se impregna con acpm u otro desmoldante de concreto Aprox +/- 3 mm 2.5 cm min Con abundante agua o un curador comercial	Residente y maestro de obra	Cada columna o pantalla	Revisión de planos Inspección visual Con plomada Con flexómetro Inspección visual

ANEXO B. FORMATOS PARA UN PLAN DE CONTROL DE MATERIALES

Nº	Producto/Proceso	Variable control	Especificación y tolerancia	Responsable inspección	Frecuencia	Método y/o Equipo de inspección
1	ACERO CORRUGADO	Composición química	NTC 2289 Carbono Máx. 0.55 equivalente C Max. 0.33 MN Max. 1.56 P Max. 0.043 S Max. 0.053 Si Máx. 0.55	Residente de Obra y Residente de Interventoría	En cada pedido	Se revisan los resultados enviados por el proveedor.
		Elongación	Elongación (Min. 14 %) para 3,4,5,6 Elongación (Min. 12 %) para 7,8,9,10,11	Residente de Obra y Residente de Interventoría	En cada pedido	Se revisan los resultados enviados por el proveedor
		Ensayo tracción	Fluencia 42-55 (Kgf/mm ²) Resistencia min.56 Kgf/mm ²		Cada 200 toneladas	Se envía una muestra a un laboratorio externo certificado 2 varillas de longitud 1.20 m de cada tipo de diámetro. Nota: cada tres meses se debe solicitar al laboratorio los certificados de calibración de sus equipos.
		Dimensiones	Masa (kg/m) 3/8 Masa (kg/m) 1/2 Masa (kg/m) 5/8 Masa (kg/m) 1/4			
2	ARENAS Y TRITURADOS EN GENERAL	Materia orgánica	No se aceptan arenas de tonos cafés oscuros o negros, ni que presenten hojas, ramas y elementos similares.	Almacenista e Inspector de Interventoría	Al recibir el producto en la obra	Visual

ANEXO B. FORMATOS PARA UN PLAN DE CONTROL DE MATERIALES

Nº	Producto/ Proceso	Variable control	Especificación y tolerancia	Responsable inspección	Frecuencia	Método y/o Equipo de inspección																		
3	TRITURADO 1/2	Granulometría	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Pasa tamiz</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td style="text-align: right;">85 %-100 %</td> </tr> <tr> <td>No. 4</td> <td style="text-align: right;">10 %-30 %</td> </tr> <tr> <td>No. 8</td> <td style="text-align: right;">0 %-10 %</td> </tr> <tr> <td>No. 16</td> <td style="text-align: right;">0 %- 5 %</td> </tr> <tr> <td>No. 200</td> <td style="text-align: right;">0 %-10 %</td> </tr> <tr> <td>Desgaste</td> <td style="text-align: right;">18,20%</td> </tr> <tr> <td>Lodos</td> <td style="text-align: right;">0%</td> </tr> </table>	Pasa tamiz	%	1/2"	100%	3/8"	85 %-100 %	No. 4	10 %-30 %	No. 8	0 %-10 %	No. 16	0 %- 5 %	No. 200	0 %-10 %	Desgaste	18,20%	Lodos	0%	Almacenista e Inspector de Interventoría	<p>Mensual o cada cambio de frente de explotación</p> <p>Cada 40 toneladas</p> <p>Semanal</p>	<p>Se comparan los resultados suministrados por el proveedor con las especificaciones requeridas.</p> <p>Se envía una muestra (5 kg por ensayo) a un laboratorio externo certificado y se comparan los resultados con las especificaciones requeridas.</p> <p>Para verificar Lodos se hace el ensayo en obra con un tetero (ver Instructivo para Control de calidad)</p>
Pasa tamiz	%																							
1/2"	100%																							
3/8"	85 %-100 %																							
No. 4	10 %-30 %																							
No. 8	0 %-10 %																							
No. 16	0 %- 5 %																							
No. 200	0 %-10 %																							
Desgaste	18,20%																							
Lodos	0%																							
4	TRITURADO 3/4	Granulometría	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Pasa tamiz</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td style="text-align: right;">95 %-100 %</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td style="text-align: right;">60 %-90 %</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td style="text-align: right;">25 %-60 %</td> </tr> <tr> <td>No. 4</td> <td style="text-align: right;">0 %-10 %</td> </tr> <tr> <td>No. 8</td> <td style="text-align: right;">0 %-5 %</td> </tr> <tr> <td>No. 200</td> <td style="text-align: right;">0 %- 1 %</td> </tr> <tr> <td>Desgaste</td> <td style="text-align: right;">18,30%</td> </tr> </table>	Pasa tamiz	%	1 1/2"	100%	1"	95 %-100 %	3/4"	60 %-90 %	1/2"	25 %-60 %	No. 4	0 %-10 %	No. 8	0 %-5 %	No. 200	0 %- 1 %	Desgaste	18,30%	Almacenista e Inspector de Interventoría	<p>Mensual o cada cambio de frente de explotación</p> <p>Cada 40 toneladas</p> <p>Semanal</p>	<p>Se comparan los resultados suministrados por el proveedor con las especificaciones requeridas.</p> <p>Se envía una muestra a un laboratorio externo certificado y se comparan los resultados con las especificaciones requeridas.</p> <p>Para verificar Lodos se hace el ensayo en obra con un tetero (ver Instructivo para Control de calidad)</p>
Pasa tamiz	%																							
1 1/2"	100%																							
1"	95 %-100 %																							
3/4"	60 %-90 %																							
1/2"	25 %-60 %																							
No. 4	0 %-10 %																							
No. 8	0 %-5 %																							
No. 200	0 %- 1 %																							
Desgaste	18,30%																							

ANEXO B. FORMATOS PARA UN PLAN DE CONTROL DE MATERIALES

Nº	Producto/Proceso	Variable control	Especificación y tolerancia	Responsable inspección	Frecuencia	Método y/o Equipo de inspección
5	ARENA GRUESA PARA CONCRETO	Granulometría	<p>Pasa tamiz %</p> <p>3/8" 100%</p> <p>No. 4 75 %-100 %</p> <p> %</p> <p>No. 8 55 %-85 %</p> <p>No. 16 30 %-60 %</p> <p>No. 30 15 %-45 %</p> <p>No. 50 5 %-25 %</p> <p>No. 100 0 %- 10 %</p> <p>No. 200 0 %- 5 %</p> <p>Modulo 3.5 %- 4.1</p> <p>finura %</p> <p>Mat. < 3 %</p> <p>orgánica</p>	Almacenista e Inspector de Interventoría	<p>Mensual o cada cambio de frente de explotación</p> <p>Cada 40 toneladas</p> <p>Semanal</p>	<p>Se comparan los resultados suministrados por el proveedor con las especificaciones requeridas.</p> <p>Se envía una muestra a un laboratorio externo certificado y se comparan los resultados con las especificaciones requeridas.</p> <p>Para verificar Lodos se hace el ensayo en obra con un tetero (ver Instructivo para Control de calidad)</p>
6	ARENA FINA PARA CONCRETO	Granulometría	<p>Pasa tamiz %</p> <p>3/8" 100%</p> <p>No. 4 95 %-100 %</p> <p> %</p> <p>No. 8 80 %-100 %</p> <p> %</p> <p>No. 16 50 %-85 %</p> <p>No. 30 25 %-60 %</p> <p>No. 100 10 %- 30 %</p> <p>No. 200 2 %- 10 %</p> <p>Modulo 2.3 %- 3.1</p> <p>finura %</p> <p>Mat. < 3 %</p> <p>orgánica</p>	Almacenista e Inspector de Interventoría	<p>Mensual o cada cambio de frente de explotación</p> <p>Cada 40 toneladas</p> <p>Semanal</p>	<p>Se comparan los resultados suministrados por el proveedor con las especificaciones requeridas.</p> <p>Se envía una muestra a un laboratorio externo certificado y se comparan los resultados con las especificaciones requeridas.</p> <p>Para verificar Lodos se hace el ensayo en obra con un tetero (ver Instructivo para Control de calidad)</p>
7	ARENA DE REVOQUE	Granulometría	<p>Pasa tamiz %</p> <p>Nº 16 100</p>	Almacenista e Inspector de Interventoría	Bimensual	Se comparan los resultados suministrados por el proveedor con las especificaciones requeridas.

ANEXO B. FORMATOS PARA UN PLAN DE CONTROL DE MATERIALES

N°	Producto/Proceso	Variable control	Especificación y tolerancia	Responsable inspección	Frecuencia	Método y/o Equipo de inspección
8	ARENA DE PEGA	Granulometría	Pasa tamiz %	Almacenista e Inspector de Interventoría	Mensual Cada 40 toneladas	Se comparan los resultados suministrados por el proveedor con las especificaciones requeridas. Se envía una muestra a un laboratorio externo certificado y se comparan los resultados con las especificaciones requeridas.
9	UNIDADES DE MAMPOSTERIA	Dimensiones ----- Estado ----- Color ----- Resistencia ----- Absorción	Según diseño estructural y tabla de especificaciones de EPM ----- Sin grietas ni desbordes ----- Según orden de pedido ----- >= al requerido en el diseño estructural ----- Según NSR	Almacenista e Inspector de Interventoría	Cada viaje recibido Cada 200 m ² o 5000 unidades	Medición de una muestra aleatoria con flexómetro calibrado ----- Chequeo visual ----- Chequeo visual ----- Se manda una muestra (5 unds de muestra y 5 unds de contramuestra por lote) según plan de muestreo para ensayo en laboratorio certificado
10	CEMENTO PÓRTLAND TIPO I Y TIPO III	Modulo de finura	NTC 121 2.3	Almacenista e Inspector de Interventoría	Mensual	Se comparan los resultados enviados por el proveedor con los requisitos de la NTC 121. Se pide certificado de calidad del producto.
		Tiempo de fraguado inicial	45 minutos			
		Tiempo de fraguado final	8 horas			
		Cantidad	Según pedido	Almacenista	Por cada pedido	Cuando el cemento viene en sacos la cantidad se verifica contando el número de sacos y comparando con la cantidad pedida. Si el cemento viene en silo se verifica visualmente que venga debidamente sellado.
		Fecha de fabricación	Inferior a 3 meses			

ANEXO B. FORMATOS PARA UN PLAN DE CONTROL DE MATERIALES

Nº	Producto/ Proceso	Variable control	Especificación y tolerancia	Responsable inspección	Frecuencia	Método y/o Equipo de inspección
11	CERÁMICAS, PISOS Y ENCHAPES	Estado ----- Especificación ----- Dimensiones ----- Uniformidad del lote	Que las cajas lleguen en buen estado ----- Que corresponda a la orden de pedido ----- Que corresponda a la orden de pedido ----- Que corresponda a la orden de pedido	Almacenista	Cada pedido	Visual ----- Visual ----- Visual ----- Visual

ANEXO C. FORMATOS PARA UN PLAN DE MUESTREO

ANEXO C1. EJEMPLO DE FORMATO PARA PLAN DE MUESTREO DE CONCRETOS												
Uso	Ubicación	Especificación de diseño obra	Volumen (m3)	Area (m2)	Peso (kg)	Frecuencia Muestreo	N° Muestras	6 Cilindros / Muestra (Probeta 150mm x 300mm)	VOLUMEN (m3)	9 Cilindros / Muestra (Probeta 100mm x 200mm)	VOLUMEN (m3)	Observaciones
Pilas	Subestructura	Concreto de 21MPa	218			Cada 40,00 m3	5	33	0,17	49	0,08	Es más conveniente hacer probetas de 100mm x 200mm por manejabilidad y ahorro en mezcla para la elaboración de cilindros.
Anillos para pilas	Subestructura	No especificado	44			Cada 40,00 m3	1	7	0,03	10	0,02	
Dados de fundación	Subestructura	Concreto de 28MPa	45			Cada 40,00 m3	1	7	0,04	10	0,02	
Vigas de cimentación	Subestructura	Concreto de 21MPa	47			Cada 40,00 m3	1	7	0,04	11	0,02	
Columnas	Sotanos 1, 2, 3 y 4	Concreto de 42 MPa	124			Cada 40,00 m3	3	19	0,10	28	0,04	
	Parqueaderos pisos 1 y 2	Concreto de 35MPa	116			Cada 40,00 m3	3	17	0,09	26	0,04	
	Columnas aptos piso 1 y 2	Concreto de 35MPa	88			Cada 40,00 m3	2	13	0,07	20	0,03	
	Columnas aptos (del piso 3 al 15)	Concreto de 28MPa	574			Cada 40,00 m3	14	86	0,46	129	0,20	
	Columnas aptos (del piso 16 al 27)	Concreto de 21MPa	531			Cada 40,00 m3	13	80	0,42	119	0,19	
Losa de entrepiso aptos + vigas		Concreto de 21MPa	2064,52	12704,94		Cada 40,00 m3	52	310	1,64	465	0,73	
Losa de parqueadero + vigas		Concreto de 21MPa	526,86	2772,96		Cada 40,00 m3	13	79	0,42	119	0,19	
Losa de cubierta + vigas		Concreto de 21MPa	73,46	459,11		Cada 40,00 m3	2	11	0,06	17	0,03	
Losa de contrapiso + vigas		Concreto de 21MPa	65,75	346,03		Cada 40,00 m3	2	10	0,05	15	0,02	
Concreto para piscina			40			Cada 40,00 m3	1	6	0,03	9	0,01	
TOTAL							114	684	3,62	1025	1,61	

ANEXO C. FORMATOS PARA UN PLAN DE MUESTREO

ANEXO C2. EJEMPLO DE FORMATO PARA PLAN DE MUESTREO DE MORTEROS									
Uso	Ubicación	Especificación de diseño obra	Volumen (m3)	Area (m2)	Peso (kg)	Frecuencia Muestreo	N° Muestras	3 Cilindros / Muestra (Probeta 75mm x 150mm)*	VOLUMEN (m3)
Mortero de pega (Muros)	Interiores y Fachadas	Concreto de 12,5MPa	#jREF!	21482		Cada 200,00 m2	107	321	1,70
	Parqueaderos	Concreto de 12,5MPa	21,38	2130		Cada 200,00 m2	10	30	0,16
Mortero de relleno (Muros)	Parqueaderos, Interiores y Fachadas	Concreto de 10MPa	95	95		Cada 10,00 m3	9	27	0,14
Revoques	Interiores	Concreto de 12,5MPa	#jREF!	#jREF!		Cada 200,00 m2	182	546	2,89
TOTAL							308	924	4,90

**Nota: Las probetas para el mortero de relleno son de 100mm x 200mm*

ANEXO C. FORMATOS PARA UN PLAN DE MUESTREO

ANEXO C3. EJEMPLO DE FORMATO PARA PLAN DE MUESTREO DE MAMPOSTERÍA									
Ubicación	Tipo	CANTIDAD (UND)	AREA (m2)	Frecuencia Muestreo	N° Muestras	Número de ensayos a realizar *	Número de unidades por cada ensayo	Total unidades de mampostería requeridas	Observaciones
PARQUEADERO	BLOQUE ESTRUCTURAL 10X20X40 R8	21010	1680,80	Cada 5000 und	4	2	3	24	Según el plan de muestreo realizado habría que tener en cuenta el total de las unidades de mampostería requeridas según su tipo a la hora de realizar el pedido de cada una de ellas.
PARQUEADERO	BLOQUE ESTRUCTURAL 15X20X40 R10	320	25,60	Cada 200 m2	1	2	3	6	
PARQUEADERO	BLOQUE ESTRUCTURAL 15X20X40 R13	3550	284,00	Cada 200 m2	1	2	3	6	
PARQUEADERO	BLOQUE ESTRUCTURAL 20X20X40 R13	1740	139,20	Cada 200 m2	1	2	3	6	
INTERIOR	LADRILLO 10X20X40 HOR RAYADO	116954	9356,32	Cada 5000 und	23	3	5	345	
INTERIOR	LADRILLO 10X20X40 VER RAYADO	46375	3710,00	Cada 5000 und	9	3	5	135	
INTERIOR	LADRILLO 15X20X40 HOR RAYADO	17147	1371,76	Cada 5000 und	3	3	5	45	
INTERIOR	LADRILLO 15X20X40 VER RAYADO	7205	576,40	Cada 5000 und	1	3	5	15	
FACHADA	LADRILLO 6X12X25 MOR VER	235949	3539,24	Cada 5000 und	47	3	5	705	
FACHADA	LADRILLO 6X12X25 NAT VER	195203	2928,05	Cada 5000 und	39	3	5	585	
TOTAL					129			1872 und	

* **Nota:** Los ensayos a realizar a las unidades de mampostería son:

1. Resistencia a la compresión

2. Absorción

3. Tasa inicial de absorción (solo aplica para ladrillos)

ANEXO C. FORMATOS PARA UN PLAN DE MUESTREO

ANEXO C4. EJEMPLO DE FORMATO PARA PLAN DE MUESTREO DE MURETES									
Ubicación	Tipo	CANTIDAD (UND)	AREA (m2)	Frecuencia Muestreo	N° Muestras Muretes	Número de ensayos a realizar *	Número de prismas por muestra	CANTIDAD DE PRISMAS REQUERIDOS	Observaciones
PARQUEADERO	BLOQUE ESTRUCTURAL 10X20X40 R8	21010	1680,80	Cada 500 m2	3	1	3	9	Según el plan de muestreo realizado habría que tener en cuenta el total de prismas requeridos según su tipo a la hora de realizar el pedido de cada unidad de mampostería para que no falte material más adelante.
PARQUEADERO	BLOQUE ESTRUCTURAL 15X20X40 R10	320	25,60	Cada 500 m2	1	1	3	3	
PARQUEADERO	BLOQUE ESTRUCTURAL 15X20X40 R13	3550	284,00	Cada 500 m2	1	1	3	3	
PARQUEADERO	BLOQUE ESTRUCTURAL 20X20X40 R13	1740	139,20	Cada 500 m2	1	1	3	3	
INTERIOR	LADRILLO 10X20X40 HOR RAYADO	116954	9356,32	Cada 500 m2	18	1	3	54	
INTERIOR	LADRILLO 10X20X40 VER RAYADO	46375	3710,00	Cada 500 m2	7	1	3	21	
INTERIOR	LADRILLO 15X20X40 HOR RAYADO	17147	1371,76	Cada 500 m2	2	1	3	6	
INTERIOR	LADRILLO 15X20X40 VER RAYADO	7205	576,40	Cada 500 m2	1	1	3	3	
FACHADA	LADRILLO 6X12X25 MOR VER	235949	3539,24	Cada 500 m2	7	1	3	21	
FACHADA	LADRILLO 6X12X25 NAT VER	195203	2928,05	Cada 500 m2	6	1	3	18	
				TOTAL	47			141	

* **Nota:** El ensayo a realizar a los muretes es:

1. Resistencia a la compresión

ANEXO C. FORMATOS PARA UN PLAN DE MUESTREO

ANEXO C5. EJEMPLO DE FORMATO PARA PLAN DE MUESTREO DE PISOS Y ENCHAPES										
Ubicación	Tipo	AREA (m2)	LOTES (agrupados por tonalidades)	Frecuencia Muestreo	N° Muestras	Ensayos de laboratorio propuestos				Cantidad de unidades requeridas
						Dimensionamiento	Absorción de agua	Modulo de rotura y resistencia a la flexión	Resistencia a las manchas	
PISO APTOS, BALCONES Y TERRAZA	PORCELANATO	5702,4	30	1 muestra por lote	30	10 und	5 und	7 und	5 und	510 und
ZONAS HUMEDAS	CERAMICA	2903,6	15	1 muestra por lote	15	10 und	5 und	7 und	5 und	255 und
TOTAL					45					765 und

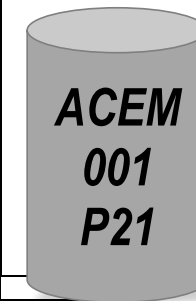
ANEXO D. EJEMPLO DE FORMATO PARA LA REVISIÓN DEL PROYECTO SEGÚN LA NORMA NSR-10

ESPECIFICACIONES DE OBRA VS NORMATIVIDAD					
Uso	Ubicación	Especificación de diseño obra	Especificación NSR-10	Título /Capitulo	Observaciones
Pilas vaciadas in-situ	Subestructura	Concreto de 21MPa	La norma NSR-10 en su capítulo C.21 "Requisitos de diseño sismo resistente" en el inciso C.21.1.4.2, especifica que la resistencia a la compresión del concreto para estructuras con capacidad de disipación de energía moderada (DMO) no debe ser menor que 21MPa	C.21.1.4.2	La especificación de diseño está acorde a las necesidades del proyecto y a lo estipulado en la norma NSR-10
Anillos para pilas	Subestructura	No especificado			
Dados de fundación	Subestructura	Concreto de 28MPa			
Vigas de cimentación	Subestructura	Concreto de 21MPa			
Columnas	Sotanos 1, 2, 3 y 4	Concreto de 42 Mpa			
	Parqueaderos pisos 1 y 2	Concreto de 35MPa			
	Columnas aptos piso 1 y 2	Concreto de 35MPa			
	Columnas aptos (del piso 3 al 15)	Concreto de 28MPa			
	Columnas aptos (del piso 16 al 27)	Concreto de 21MPa			
Losa de entrepiso aptos + vigas		Concreto de 21MPa			
Losa de parqueadero + vigas		Concreto de 21MPa			
Losa de cubierta + vigas		Concreto de 21MPa			
Losa de contrapiso + vigas		Concreto de 21MPa			
Muros de contención	Sotanos 3 y 4	Concreto de 21MPa			
Concreto para piscina		Concreto de 21MPa			
Morteros de piso	Apartamentos	No especificado	No especificado		
Mortero de pega (Muros)	Interiores y Fachadas	Mortero de 12,5MPa	Mortero tipo S; f'cp= 12,5MPa	D.3.4.1	La especificación de diseño cumple con lo establecido en la norma NSR-10
	Parqueaderos	Mortero de 12,5MPa			
Mortero de relleno(Muros)	Parqueaderos, Interiores y Fachadas	Mortero de 10MPa	Mínima resistencia; f'cr = 12,5MPa	D.3.5.3	El inciso D.3.5.3 según la NSR-98 indicaba que en ningún caso la resistencia a la compresión a los 28 días podría ser inferior a 10MPa. Por lo que la especificación de diseño para el mortero de relleno cumplía con lo dispuesto en la NSR-98. Ahora con la NSR-10 se dispuso una mínima resistencia de 12,5MPa.
Mortero de revoque (Muros)	Interiores	Mortero de 12,5MPa	f'cre=12,5MPa (mínimo)	D.3.4.1	La especificación de diseño cumple con lo establecido en la norma NSR-10
Acero de refuerzo	General	fy= 490MPa (Máximo)	Máximo admisible fy = 550MPa	C.9.4	La especificación de diseño cumple con lo establecido en la norma NSR-10

ANEXO E. EJEMPLO DE FORMATO PARA EL CONTROL DE CILINDROS DE CONCRETO Y MORTERO POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA

FECHA VACIADO	MUESTRA N°	LOCALIZACIÓN	ELEMENTOS	VOLUMEN DE CONCRETO FUNDIDO m3	RESISTENCIA DISEÑO f'c	CONSECUTIVO CILINDROS									ENVIO A LABORATORIO (fecha y firma de quien entrega y recibe)	
						ENSAYO 7DIAS			ENSAYO 28DIAS			ENSAYO 56DIAS (TESTIGOS)				
						FECHAS DE ENSAYOS										
19/08/2012						26/08/2012	16/09/2012			14/10/2012						
	001	EJE A-1,2,3	P	PILA 1,2,3	21,80	21MPa	001	002	003	004	005	006	007	008	009	
						FECHAS DE ENSAYOS										
20/08/2012						27/08/2012	17/09/2012			15/10/2012						
	002	EJE A - 4,5,6	P	PILA 4,5,6	21,80	21MPa	010	011	012	013	014	015	016	017	018	
	003	EJE A-1,2,3	D	DADO 1,2,3	4,50	28MPa	019	020	021	022	023	024	025	026	027	
						FECHAS DE ENSAYOS										
21/08/2012						28/08/2012	18/09/2012			16/10/2012						
	004	EJE B - 1,2,3,4	P	PILA 7,8,9,10	29,07	21MPa	028	029	030	031	032	033	034	035	036	
	005	EJE A-4,5,6	D	DADO 4,5,6	6,60	28MPa	037	038	039	040	041	042	043	044	045	
	006	EJE A ENTRE EJE 1-6	VF	VIGA FUNDACION	8,90	21MPa	046	047	048	049	050	051	052	053	054	
						FECHAS DE ENSAYOS										
						FECHAS DE ENSAYOS										
						FECHAS DE ENSAYOS										

MARCACION DE CILINDROS



CODIGO OBRA

N° CILINDRO

ELEMENTO f'c