

**APOYO Y SUPERVISION A LA COORDINACION Y REALIZACION DE  
ACTIVIDADES DE OBRA DEL EDIFICIO TORRE SILEM A CARGO DE  
CONSTRUCCIONES CORSAVI**

**PRESENTADO POR  
SERGIO FERNANDO GARCIA LABRADOR  
ID: 000244596**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2017**

**APOYO Y SUPERVISION A LA COORDINACION Y REALIZACION DE  
ACTIVIDADES DE OBRA DEL EDIFICIO TORRE SILEM A CARGO DE  
CONSTRUCCIONES CORSAVI**

**SERGIO FERNANDO GARCIA LABRADOR**

**ID: 000244596**

**DIRECTOR ACADÉMICO  
LUDWING PEREZ BUSTOS  
MsC. Ingeniero Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL  
PROSPERO ANTONIO GOMEZ  
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2017**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma Presidente del Jurado

---

Firma Jurado N°1

---

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Mayo de 2017

## DEDICATORIA

A Dios.

Por haber puesto en sus designios la salud, la paciencia y la fortaleza para nunca rendirme ante los distintos obstáculos que se presentaron a lo largo de este proyecto.

A mis padres.

William García y Esperanza Labrador por su constante apoyo, consejos y valores que me inculcaron a lo largo de mi proceso y que me llevaron a ser la persona que actualmente soy, pero más que nada a su amor.

A mi novia.

Porque siempre me dio la mano cuando estuve en el abismo de la duda y siempre estuvo motivándome a seguir adelante, por su amor, compañía y paciencia desinteresada y cariñosa.

A mis familiares.

A mi nona Myriam la cual me dio el impulso para dar el primer paso de este viaje que está llegando a su fin; a mi tío Jaime que depositó su confianza en mí y fue el mayor promotor de este proyecto

A mis amigos.

Que fueron los compañeros de batallas, trasnochos y juntos superamos día a día los retos que este proyecto nos ponía, con los que aprendimos valores y cualidades que como profesionales necesitaremos.

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE IMÁGENES .....	vi
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO .....	vii
GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE .....	viii
1. INTRODUCCION .....	1
2. OBJETIVOS .....	2
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	3
3.1 Misión .....	3
3.2 Visión .....	3
3.3 Proyecto Torre Silem .....	3
4. MARCO TEORICO .....	4
4.1 Sistema Tradicional de Pórticos <sup>1</sup> .....	4
4.2 Capacidad especial de disipación de energía <sup>2</sup> .....	4
4.3 Sistema de gestión de la calidad <sup>3</sup> .....	4
4.4 Zonificación Geológica y Técnica .....	6
4.5 Norma ISO 9001 <sup>4</sup> .....	7
4.6 Manejo de materiales de construcción <sup>5</sup> .....	9
5. ESTADO DEL ARTE .....	11
6. DESARROLLO PLAN DE TRABAJO .....	13
6.1 PLAN DE CALIDAD .....	13
6.2 BITACORA <sup>7</sup> .....	19
6.3 INFORMES QUINCENALES .....	22
7. APORTE AL CONOCIMIENTO .....	25
8. CONCLUSIONES .....	26
9. REFERENCIAS .....	27
10. BIBLIOGRAFÍA .....	28

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Tabla ensayos de concreto Prevesa Parte 1.....	14
Imagen 2. Tabla ensayos de concreto Prevesa Parte 2.....	15
Imagen 3. Cartel proceso ensayos resistencia de concreto.....	16
Imagen 4. Probetas vacías.....	16
Imagen 5. Probetas llenas de concreto.....	16
Imagen 6. Certificado de calidad de un lote de acero.....	18
Imagen 7. Bitácora.....	21
Imagen 8. Bitácora.....	21
Imagen 9. Paso 1 Formato de Informes.....	22
Imagen 10. Paso 2 Formato de Informes.....	23
Imagen 11. Paso 3 Formato de Informes.....	24

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** Apoyo y supervisión a la coordinación y realización de actividades de obra del edificio Torre Silem a cargo de Construcciones Corsavi.

**AUTOR(ES):** Sergio Fernando Garcia Labrador

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Ludwing Perez Bustos

### **RESUMEN**

El control de calidad de materiales es uno de los pilares fundamentales para todo proyecto de construcción ya que, sin estos el producto final no tendría ningún indicador o forma posible de medir su resultado final. En busca de lograr lo anteriormente dicho las empresas implementan el plan de calidad, fue esto lo que se llevó a cabo en Construcciones Corsavi durante 4 meses de trabajo, implementando un plan de calidad con el cual se pudieran medir los estándares de calidad de los distintos materiales usados en la obra, su correcto cuidado, formas de control y registro. Desde que el plan de calidad empezó a aplicarse en la obra Torre Silem los cambios no se hicieron esperar, el cuidado que se le da a los materiales ahora es mejor que antes.

### **PALABRAS CLAVE:**

Plan calidad, Control calidad, Registro, Cuidado de materiales, Normas técnico-Colombianas

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** Support and supervision to the coordination and realization of construction activities of the building Torre Silem in charge of Construcciones Corsavi.

**AUTHOR(S):** Sergio Fernando Garcia Labrador

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Ludwing Perez Bustos

### **ABSTRACT**

The quality control of materials is one of the fundamental pillars for any construction project, without these the final product would not have any indicator or possible way to measure its final result. In order to achieve the above, the companies create the quality plan, this was what was carried out in Construcciones Corsavi during 4 months of work creating a quality plan with which the quality standards of the different materials could be measured used in the work, its correct care, forms of control and registration. Since the quality plan began to be applied in the Torre Silem project, the changes were not long in coming, the care given to the materials is now better than before.

### **KEYWORDS:**

Quality plan, Quality control, Registration, Care of materials, Colombian technical-standards

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## **1. INTRODUCCION**

El plan de calidad surge en Construcciones Corsavi como una nueva metodología de prueba para tener un mejor registro, control y cuidado de los materiales, consiste básicamente en una elaboración de formatos que permiten obtener mayor información sobre el destino de los materiales en la empresa desde el momento en que son solicitados a los proveedores hasta el momento en que se usan, este nuevo plan de calidad se encuentra en uso desde hace muy poco pero ya ha mostrado ser de gran ayuda en el proceso de registro de materiales, y nos ofrece la ventaja de un historial de los mismos para facilitarnos su control y programación.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Aprobar los requisitos exigidos por la universidad realizando el trabajo de grado en la modalidad de práctica empresarial en la empresa CONSTRUCCIONES CORSAVI, apoyando y supervisando el proyecto de construcción TORRE SILEM.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elaborar la bitácora donde se realice un seguimiento de las actividades y estas correspondan a la información suministrada en planos, programación, licencias y demás documentos pertinentes.
- Realizar un control de seguimiento a los estándares de calidad de concreto y aceros mediante los ensayos respectivos basados en la NSR-10.
- Realizar un plan de calidad donde se lleve registro y control de los diferentes materiales usados en la obra.
- Realizar informes quincenales donde se especifiquen las actividades de obra que se llevan a cabo día a día.

### **3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

Construcciones Corsavi es una empresa dedicada al desarrollo y ejecución de obras de construcción, formulación de proyectos y estructuras que respondan a las diferentes necesidades que pueda tener el cliente, con un personal con sentido humano y comprometido al servicio de su clientela.

#### **3.1 Misión**

Responder a las necesidades de los clientes con proyectos y obras de calidad dentro de los tiempos acordados, con el mejor personal respondiendo a altos estándares de calidad.

#### **3.2 Visión**

En el 2018 Construcciones Corsavi, será una empresa líder a nivel regional en la realización de proyectos residenciales y comerciales reconocido por el cumplimiento en sus tiempos de entrega, el profesionalismo de su equipo y los altos estándares de calidad.

#### **3.3 Proyecto Torre Silem**

La realización del proyecto de Torre Silem consta de 3 pisos de sótanos destinados a parqueaderos, 1 semisótano con el mismo destino que los sótanos, 10 pisos de uso completamente residencial y 1 piso extra usado como zona social que incluye gimnasio, piscina salón social y zona recreativa dando como resultado un edificio de 11 pisos con 4 pisos de sótano. Construcciones Corsavi dentro de sus metas tiene garantizar que este proyecto se realice bajo los más altos estándares de calidad dándole como acabado a sus apartamentos sistemas inteligentes que operaran de manera innovadora dentro de cada uno de los mismos.

## **4. MARCO TEORICO**

### **4.1 Sistema Tradicional de Pórticos<sup>1</sup>**

Los elementos porticados son estructuras de concreto reforzado que incluyen elementos como columnas y vigas unidas en zonas de confinamiento donde forman ángulos de 90° en el fondo parte superior y lados laterales. Son estos pórticos los que soportan las cargas muertas y las cargas sísmicas el sistema tradicional consiste en columnas, losas y muros divisorios.

El comportamiento y eficiencia de un pórtico rígido depende, de la rigidez de las vigas y columnas y para que estas funcionen son fundamentales los diseños de las conexiones y la capacidad de transmitir momentos.

### **4.2 Capacidad especial de disipación de energía<sup>2</sup>**

Para el diseño de muros estructurales de concreto reforzado, la normativa sismo resistente en Colombia permite, en función de la amenaza sísmica del sitio, optar por uno de tres posibles grados de capacidad de disipación de energía (mínima, moderada y especial). Sin embargo, la práctica empleada es la de adoptar el menor grado acorde a la amenaza sísmica.

### **4.3 Sistema de gestión de la calidad<sup>3</sup>**

Una gestión de servicios que se ofrecen, es decir, planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en satisfacción del cliente y en el logro de los resultados deseados por la organización.

Si bien el concepto de Sistema de Gestión de la calidad nace en la industria de manufactura, estos pueden ser aplicados en cualquier sector tales como los de Servicios y Gubernamentales. En particular, Zeithmal, Parasuraman y Berry (1993) diseñaron el "modelo de las deficiencias" en la gestión de la calidad en las empresas de servicios.

## Implementación

Una organización debe tomar en cuenta la siguiente estructura:

1. **Estrategias:** Definir políticas, objetivos y lineamientos para el logro de la calidad y satisfacción del cliente. Estas políticas y objetivos deben de estar alineados a los resultados que la organización desee obtener.
2. **Procesos:** Se deben determinar, analizar e implementar los procesos, actividades y procedimientos requeridos para la realización del producto o servicio, y a su vez, que se encuentren alineados al logro de los objetivos planteados. También se deben definir las actividades de seguimiento y control para la operación eficaz de los procesos.
3. **Recursos:** Definir asignaciones claras del personal, Equipo y/o maquinarias necesarias para la producción o prestación del servicio, el ambiente de trabajo y el recurso financiero necesario para apoyar las actividades de la calidad.
4. **Estructura Organizacional:** Definir y establecer una estructura de responsabilidades, autoridades y de flujo de la comunicación dentro de la organización.
5. **Documentos:** Establecer los procedimientos documentos, formularios, registros y cualquier otra documentación para la operación eficaz y eficiente de los procesos y por ende de la organización

También existen varias normas que establecen requisitos para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, y que son emitidas por organismos normalizadores como la ISO (Organización Internacional de Normalización). Ejemplos de estas normativas están:

- ISO 9001 - Requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad (Aplicable a cualquier organización, sin importar tamaño o sector).<sup>3</sup> BSI fue pionera con el desarrollo de la BS 5750 en 1979, norma en la que se basó la ISO 9001
- ISO 10015 - Directrices para la Formación

- ISO 15189 - Requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad en Laboratorios Clínicos.
- ISO 17025 - Requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad en Laboratorios de Ensayos y Calibración.
- OHSAS 18001 - Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. BSI fue pionera con el desarrollo de la BS 8800 en 1996, norma en la que se basó la OHSAS 18001.
- ISO/IEC 20000-1 - Requisitos para un Sistema de Gestión de (la Calidad de) los Servicios. BSI fue pionera con el desarrollo de la BS 15000 en 2002, norma en la que se basó la serie de normas ISO/IEC 20000.

En la actualidad estamos frente a un mundo competitivo, donde encontramos nuevas tecnologías que nos sorprenden día a día, los clientes son cada vez más exigentes, requieren productos o servicios con características que satisfagan sus necesidades y expectativas. Es por ello que las organizaciones deben trabajar en pro de la satisfacción total de sus clientes, mediante un proceso de mejora continua e implementar normas estandarizadas para lograr la calidad máxima de los productos o servicios que ofrecen. Es importante la plena colaboración de todo el personal de la organización o empresa, para que sea efectivo el servicio realizado, y que de esta manera se obtengan excelentes resultados para la empresa.

#### **4.4 Zonificación Geológica y Técnica**

La zona de estudio se encuentra en el bloque central de los tres bloques tectónicos principales que conforman el área metropolitana de Bucaramanga. Este bloque corresponde a un bloque hundido, el cual fue rellenado por depósitos fluviales recientes, este bloque está limitado al norte por la falla de los angelinos, al noreste por el sistema de fallas de Bucaramanga.

El lote en el cual se construirá el edificio silem se encuentra sobre un suelo limoso rojo, y en dicho sector no se registran amenazas por procesos de remoción o

erosión, teniendo en cuenta la zonificación sísmica de Bucaramanga el predio esta es sismicidad alta teniendo esto en cuenta los índices se alteran según la NSR-10. De acuerdo con la información arquitectónica el edificio corresponde a categoría alta y su nivel de cimentación estar en 11.6 metros y estará compuesta por zapatas cuadradas y rectangulares con dimensiones mínimas de 1.15 m x 1.15 m y máximas de 4.3 m x 4.3 m y su capacidad varía entre 23 Ton/m<sup>2</sup> y 31 Ton/m<sup>2</sup>.

#### **4.5 Norma ISO 9001<sup>4</sup>**

La Norma ISO 9001:2015 elaborada por la Organización Internacional para la Normalización (ISO por sus siglas en inglés), determina los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad, que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, sin importar si el producto y/o servicio lo brinda una organización pública o empresa privada, cualquiera que sea su rama, para su certificación o con fines contractuales.

La Organización Internacional de Normalización es un organismo independiente, no gubernamental que reúne actualmente a 162 miembros de distintos países alrededor del mundo. Este organismo se inició tras la Segunda Guerra Mundial (febrero de 1947) en donde delegados de 25 países se reunieron en Inglaterra para coordinar y unificar estándares mundiales.

Dependiendo del país, puede denominarse la misma norma "ISO 9001" de diferente forma agregándose la denominación del organismo que la representan dentro del país: UNE-EN-ISO 9001:2015 (España), IRAM-ISO 9001:2015 (Argentina), NTC-ISO 9001:2015 (Colombia), etc., acompañada del año de la última actualización de la norma.

- ISO 9001: contiene los requisitos del modelo de gestión.
- ISO 9004: contiene a la antigua ISO 9001, y además amplía cada uno de los puntos con más explicaciones y casos, e invita a los implantadores a ir más allá de los requisitos con nuevas ideas, que apunta a eficiencia del sistema.

- ISO 19011 en su nueva versión 2011: detalla los requisitos para realizar las auditorías de un sistema de gestión ISO 9001 y también para el sistema de gestión medioambiental establecido en ISO 14001.

Desde junio del 2012 se inició la revisión de la versión actual de la norma; ciertamente la intención es hacer una renovación mayor. Se busca que con el uso y certificación de esta norma las empresas sean más competitivas para el año 2020. Según el INLAC la norma cambiará en un 30%, respecto a la versión 2008; teniendo una estructura de alto nivel, incorporando dos nuevos requisitos quedando su estructura de la siguiente manera:<sup>1</sup>

1. **Alcance**
2. **Referencias Normativas**
3. **Términos y Definiciones**
4. **Contexto de la Organización**
5. **Liderazgo**
6. **Planificación**
7. **Soporte**
8. **Operación**
9. **Evaluación del Desempeño**
10. **Mejora**

El proceso de revisión de la norma ISO 9001 inicia su fase final, después de que el pasado 3 de junio se publicara el borrador de la ISO 9001:2015, elaborado por el comité técnico ISO/TC 176 responsable de elaborar las normas de ISO 9000 y complementarias. Siguiendo la planificación prevista, el FDIS (borrador final) se publicará en noviembre de 2014 para poder publicar definitivamente la nueva versión de la norma en el otoño del año 2015.

La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para

certificación o con fines contractuales. Se centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para satisfacer los requisitos del cliente.

La versión oficial fue publicada el 15 de septiembre del 2015 y desde entonces está disponible para ser adquirida en [www.iso.org](http://www.iso.org). Esta es la 5ta edición de esta norma internacional y sustituye a la versión anterior.

#### **4.6 Manejo de materiales de construcción<sup>5</sup>**

Los materiales de construcción que llegan a la obra deben ser dispuestos en los sitios establecidos para ello, generalmente en los patios de acopio del campamento, los cuales deben estar dotados de las estructuras hidráulicas retenedoras de sólidos para cuando se presenten lluvias no arrastren sólidos que puedan contaminar los cuerpos de agua.

El almacenamiento de los materiales se debe realizar de acuerdo a su naturaleza y volumen y deberá estar debidamente señalizado e identificado.

En caso de requerir la utilización del espacio público para el almacenamiento temporal de escombros o materiales de construcción, el cual no puede ser superior a 24 horas, la zona debe ser delimitada, señalizada y acordonada, de tal forma que se facilite el paso peatonal o el tránsito vehicular de manera segura y ordenada. Estos materiales deberán estar apilados y totalmente cubiertos, para evitar su dispersión por acción del agua o el viento.

En los casos en que el material sea suministrado por las Empresas de Servicios Públicos, se deberá coordinar con dichas empresas la ubicación de éstos materiales en el frente de obra, de tal forma que éstos materiales sean apilados y acordonados en sitios que no generen obstrucción del flujo peatonal y vehicular. Los materiales utilizados por las Empresas de Servicios Públicos (Teléfonos, Acueducto, Energía, Gas, etc.) deben cumplir con las obligaciones establecidas en este programa. El Contratista deberá revisar el cumplimiento de las normas ambientales en los trabajos realizados por las empresas de servicios públicos.

Cuando por las condiciones específicas de la zona de la obra no se cuente con un

sitio adecuado para el depósito temporal de materiales, de manera excepcional y previa aprobación de la Interventoría se permitirá su acopio en zonas verdes, siempre y cuando, estos sitios estén destinados como áreas de intervención del proyecto, sean identificados. Se debe implementar el formato Uso de zonas verdes. (Formato 9 de la Guía de Manejo Ambiental del IDU).

En el caso que se presente una afectación por manejo de materiales, de zonas no previstas en los diseños, el Contratista debe restaurar y recuperar el espacio público o zona afectada en un plazo no mayor a dos (2) días. El área de almacenamiento provisional de materiales debe ser restaurada, como máximo en cuatro (4) días. Se deben entregar reportes a la Interventoría en el informe semanal de gestión ambiental del Contratista. El reporte debe incluir el tiempo de cumplimiento requerido para la restauración y aprobación de la interventoría.

## 5. ESTADO DEL ARTE

### **Norma Técnica<sup>6</sup>**

Una norma técnica es un documento aprobado por un organismo reconocido que establece especificaciones técnicas basadas en los resultados de la experiencia y del desarrollo tecnológico, que hay que cumplir en determinados productos, procesos o servicios.

Las normas resultan fundamentales para programar los procesos de producción. Se crean con el consenso de todas las partes interesadas e involucradas en una actividad (fabricantes, administración, consumidores, laboratorios, centros de investigación).

Deben aprobarse por un Organismo de Normalización reconocido.

Se identifican por siglas según el Organismo que lo apruebe:

ISO: International Organization for Standardization

EN: Norma europea aprobada por algún Organismo de Normalización europeo: CEN, CENELEC, ETSI

UNE: Una norma española de AENOR

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

Las NTC (Normas Técnicas Colombianas) son aprobadas por el ICONTEC y son usadas para estandarizar procesos como lo son el cuidado y manejo de materiales, la realización de metodologías para dar trato a un producto final, para tener un parámetro comparativo con el cual garantizar la calidad de un proceso o producto, entre otros usos competentes a otras áreas de estudio.

De estas normas surgen los principales indicadores de medición de calidad que se pueden usar confiablemente ya que se encuentran estandarizados por ICONTEC.

Como resultado a la necesidad de evaluar la calidad de materiales respecto a los estándares establecidos en estas normas técnicas colombianas se crea una metodología en construcciones Corsavi y se le dio el nombre de Plan de Calidad. Este plan es llevado a cabo por la supervisión técnica de Construcciones Corsavi

en conjunto con el auxiliar de residencia y busca organizar, registrar y controlar lo pertinente al proceso de calidad de los materiales del proyecto constructivo Torre Silem.

## **6. DESARROLLO PLAN DE TRABAJO**

### **6.1 PLAN DE CALIDAD**

A lo largo del proyecto constructivo Torre Silem se ha presentado un problema con el manejo de materiales ya que no había un método de control claro para los mismos y esto generaba mucha incertidumbre en las cantidades y procesos de calidad, para mejorar esto se decidió crear el Plan de calidad. que deja Este plan consta de cuatro pasos básico que obedecen a los procesos de organización, registro, cuidado y control de los materiales.

Para la organización se estableció una cadena de mando definida y a cada una de las partes competentes se les asignó unas responsabilidades, para la parte de registro se crearon varios formatos que facilitan el orden de la documentación y el manejo físico de esta, para la parte de cuidado de materiales hubo un apoyo constante con las normas técnico colombianas referente a cada material, en las cuales se especifica los métodos y procesos con los que deben tratarse cada uno de estos, por último, para la parte de control se trabajó de la mano con la documentación y registro para revisar pedido a pedido los costos de cada material y el consumo en obra de los mismos. Para los dos últimos pasos se tomó como medida hacer ensayos o pedir certificados que garantizan la calidad del producto final como se muestra en las imágenes No. 1, 2.

Este plan se ha realizado en conjunto por la supervisión técnica y el auxiliar de residente, y son ellos los encargados de su valoración tomando como guía los estándares y rangos establecidos en las normas técnico colombianas en cuanto a materiales y revisión del archivo y libros de registro en cuanto a documentación. Al ser un plan de calidad que apenas se empieza a ejecutar es muy propenso a ajustes y estos pueden hacerse cada vez que sean necesarios.

		<b>INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO</b> <b>F-08-RE</b>					<b>Fecha de Emisión:</b> Junio 2 de 2008						
							<b>Versión No. 01</b>						
<b>ENSAYO:</b>		<b>CLIENTE :</b> Ingeniería Y Gestion De Proyectos S.a.s.			<b>FECHA DE INFORME:</b> NOVIEMBRE 15 DE 2017								
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO NTC 673</b>		<b>OBRA :</b> Vivienda Edificio Torre Silem			<b>FECHA DE PRUEBA:</b> SEGÚN ENSAYO								
		<b>SOLICITADO POR:</b> Ingeniería Y Gestion De Proyectos S.a.s.			<b>INFORME:</b> 1016								
		<b>DESCRIPCION:</b> COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO			<b>ELABORO:</b> HELIODORO BASTO								
<b>REPORTE DE RESULTADOS</b>													
FECHA M/DD/A	LUGAR	DESP	TIPO CONCRETO	SLU MP (In)	R3 dias (Psi)		Prom 3d (Psi)	R7 dias (Psi)		Prom 7d (Psi)	R28 dias (Psi)		Prom 28d (Psi)
					M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>		M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>		M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	
03/23/2017	PLANTA	127310	C3534NO000000	6	1978	1999	<b>1989</b>	2689	2845	<b>2767</b>	3659	3895	<b>3777</b>
03/30/2017	PLANTA	127570	C3534NO000000	6	2105	1879	<b>1992</b>	2699	2764	<b>2732</b>	3745	3689	<b>3717</b>
06/01/2017	PLANTA	129331	C4034NO000000	6	2229	2256	<b>2243</b>	3069	3066	<b>3068</b>	4126	4165	<b>4146</b>
06/15/2017	PLANTA	129838	C4034NO000000	6	2254	2271	<b>2263</b>	2948	3011	<b>2980</b>	4123	4283	<b>4203</b>
06/23/2017	PLANTA	130044	C4034NO000000	7	2239	2275	<b>2257</b>	3045	3055	<b>3050</b>	4226	4196	<b>4211</b>
07/14/2017	PLANTA	130622	C4034NO000000	7	2303	2246	<b>2275</b>	3055	3014	<b>3035</b>	4105	4169	<b>4137</b>
07/18/2017	PLANTA	130745	C4034NO000000	7	2245	2292	<b>2269</b>	2946	3045	<b>2996</b>	4146	4178	<b>4162</b>
08/01/2017	PLANTA	131073	C4034NO000000	6.5	2205	2235	<b>2220</b>	2941	2951	<b>2946</b>	4121	4219	<b>4170</b>
08/09/2017	PLANTA	131312	C4034NO000000	7	2239	2288	<b>2264</b>	3056	3058	<b>3057</b>	4231	4379	<b>4305</b>
08/12/2017	PLANTA	131392	C4034NO000000	7	2373	2254	<b>2314</b>	3031	3093	<b>3062</b>	4184	4238	<b>4211</b>
08/18/2017	PLANTA	131538	C4034NO000000	7	2287	2213	<b>2250</b>	3094	3038	<b>3066</b>	4240	4233	<b>4237</b>
08/24/2017	PLANTA	131661	C4034NO000000	6.5	2144	2167	<b>2156</b>	2993	2897	<b>2945</b>	4127	4239	<b>4183</b>

Imagen 1. Tabla ensayos de concreto Prevesa Parte 1

08/28/2017	PLANTA	131745	C4034NO000000	6,5	2291	2274	<b>2283</b>	3011	2937	<b>2974</b>	4233	4194	<b>4214</b>
09/01/2017	PLANTA	131890	C4034NO000000	6	2240	2277	<b>2259</b>	3163	3148	<b>3156</b>	4100	4173	<b>4137</b>
09/07/2017	PLANTA	132049	C4034NO000000	7	2176	2189	<b>2183</b>	2906	3033	<b>2970</b>	4183	4230	<b>4207</b>
09/14/2017	PLANTA	132151	C4034NO000000	7	2232	2194	<b>2213</b>	3103	3046	<b>3075</b>	4176	4133	<b>4155</b>
09/20/2017	PLANTA	132242	C4034NO000000	6	2130	2247	<b>2189</b>	3046	3191	<b>3119</b>	4265	4556	<b>4411</b>
10/23/2017	PLANTA	132783	C4034NO000000	6	2282	2307	<b>2295</b>	3193	3128	<b>3161</b>			
10/27/2017	PLANTA	132892	C4034NO000000	5,5	2176	2231	<b>2204</b>	3058	3019	<b>3039</b>			
11/03/2017	PLANTA	133050	C4034NO000000	6	2245	2197	<b>2221</b>	3044	3116	<b>3080</b>			
11/08/2017	PLANTA	133165	C4034NO000000	6	2298	2144	<b>2221</b>	3029	3017	<b>3023</b>			
<b>OBSERVACIONES</b>													
Los anteriores resultados fueron reforestados con neopreno NTC 504.													
Este reporte no puede ser producido total ni parcialmente sin autorización previa por escrito de PREVEESA S.A.S													
La información contenida en este reporte es válida solo para los ítems ensayados													



**ING OSCAR MAURICIO SIERRA**  
Director de Calidad e Innovación

### Imagen 2. Tabla ensayos de concreto Prevesa Parte 2

Se llevaron a cabo ensayos en obra para los cuales se tuvo que capacitar a los obreros con los seis pasos fundamentales para una buena toma de muestras para el ensayo de resistencia a la compresión que se rige por la **NTC 550 Elaboración de especímenes de concreto en obra** estos son (los siguientes pasos son para cilindros de 10 cm x 20 cm:

1. Engrasado de moldes
2. Llenar el cilindro con concreto hasta la mitad y golpearlo 25 veces con una varilla de acero lisa de 30 cm y 3/8" de diámetro y golpear el molde por fuera de 10 a 15 veces con un martillo de goma
3. Se repite el paso 2 con la segunda mitad del cilindro
4. El cilindro debe marcarse con la fecha en que fue elaborado, el tiempo con el que desea fallarlo y la parte estructural para la que el concreto fue usado
5. Pasadas 24 horas de realizado el espécimen se desencofra y se mantiene al aire fresco durante 30 minutos libre de impurezas
6. Los cilindros deben sumergirse en agua hasta que sean llevados al laboratorio sin exceder las 24 horas

Todos estos pasos fueron resumidos en carteles informativos y puestos en la obra a manera de recordatorio para el obrero encargado de hacer los especímenes. La cartelera se puede apreciar en la imagen 3 y las probetas antes y después del ensayo en las imágenes 4 y 5.

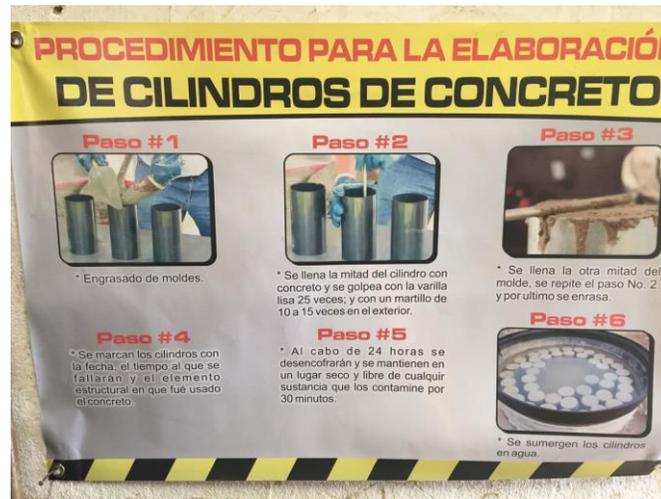


Imagen 3. Cartel proceso ensayos resistencia de concreto



Imagen 4. Probetas vacías



Imagen 5. Probetas llenas de concreto

Algunos de los errores más comunes al hacer los especímenes y que dañaron muchas de las muestras tomadas en la obra fueron los siguientes:

- Debido a que en la obra existían dos tipos de moldes (10 x 20 y 15 x 30) se usaban el número de capas indebido haciendo los cilindros grandes en solo dos capas
- Debido a que en la obra existían dos tipos de moldes (10 x 20 y 15 x 30) se usaba la varilla de 5/8" de diámetro para hacer las muestras pequeñas o la de 3/8" de diámetro para los grandes
- Confusión entre el número de golpes de la varilla con los del martillo de goma
- Exceso de tiempo que duraron los especímenes encofrados
- Exceso de tiempo que duraron los especímenes sumergidos en agua
- La toma de la muestra no se hizo de la parte central del pedido de concreto

En vista de todos los inconvenientes que se tuvieron se recomendó a la empresa los cuidados a tener con los materiales, que la persona encargada de los ensayos sea la misma siempre pero capacitar una segunda en caso de que la primera se ausente, informar a los altos mandos de la metodología que se está usando en los ensayos para que no haya errores por desinformación u omisión.

Con la falta de equipos que se necesitan para ensayar las barras de refuerzo y no ser el fabricante directo del acero la opción por la que se optó para determinar la calidad del acero fue pedir los certificados que los fabricantes y proveedores deben tener para poder distribuir el acero.

Es así como para cada lote de acero que se encargaba se solicitaba un certificado de calidad en el cual se muestra que las propiedades de las barras de dicho lote están dentro de los rangos permitidos por las normas técnico colombianas como se muestra en la imagen 6.



## REPORTE DE CALIDAD

FECHA: Belencito, 13.01.2018  
 HORA: 23:40:05  
 PÁGINA: 1 / 1



PRODUCTO: 6098207 - BARRA CORR U ENDE N.4X12M NTC 2289      REPORTE: +97863  
 CLIENTE: COOMULTRASAN LTDA - BUCARAMANGA      PLACA: WLS766      ORDEN DE ENTREGA: 8065131480

Análisis Químico y Propiedades Físicas Garantizadas																	
Propiedad:	SC	Mn	SP	SE	SI	SN	VCU	VC	NI	NO	AS	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Mínimo:	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00												
Máximo:	0,10	1,50	0,035	0,015	0,10								0,550		0,40,50		8,90

Lote	Peso KG	SC	Mn	SP	SE	SI	SN	VCU	VC	NI	NO	AS	SA	SA	SA	SA	SA
83889 14	1.964,00	0,23	1,24	0,023	0,020	0,14	0,035	0,527	0,024	0,527	0,004	0,465	0,483	0,57,62	0,44,27	16,69	8,35

Características: Resistencia      Resistencia      Resistencia      Resistencia      Resistencia      Resistencia      Resistencia      Resistencia  
 Método Determinación composición química: Espectrómetro de Emisión NTC 5192  
 Método Determinación Propiedades Mecánicas Rollo y barra corrugada: Tracción NTC-3353, Doblado, Peso Masa NTC - 2289.  
 Método Determinación Propiedades Mecánicas Rollo liso: Tracción NTC - 2, Doblado NTC - 1  
 Método Medición dimensional: AlambroN NTC - 330  
 Muestreo: Manual por Colada en Rollo y barra corrugada NTC 2289.  
 Muestreo: Manual por Colada en AlambroN.  
 Muestreo: Manual por Colada en Rollo Liso NTC 161.

Declaramos que los productos descritos, fueron inspeccionados y analizados conforme a lo especificado y los resultados cumplen con la Norma citada. Los análisis aquí reportados corresponden a la muestra del lote Reportado.

Km 6 Vía Nobsa - Belencito  
 Planta Industrial,  
 Nobsa - Boyacá  
 Tel: +57 (8) 7730200  
 Ext: 6648

Firma Autorizada: ING. LUIS RODOLFO GOMEZ LIZARAZO  
 Coordinador Calidad Productos

Firma Autorizada vigente a partir de: 15.05.2014

Imagen 6. Certificado de calidad de un lote de acero

## 6.2 BITACORA<sup>7</sup>

La bitácora de obra es un instrumento que nos ayuda a identificar y conocer los eventos sobresalientes en una obra y nos ayudar a dar seguimiento a todos los trabajos que se están ejecutando, esto contribuye sustancialmente a mejorar la calidad de la obra y la supervisión ya que la persona encargada de la misma tiene a la mano toda la información necesaria de la obra. Para obra pública existe otro tipo de bitácora con requerimientos específicos de la dependencia gubernamental que sea la encargada de auditar la obra, pero en este caso nos centraremos en conocer una bitácora de obra privada que cualquier contratista podría hacer.

La bitácora es en muchos de los casos forma parte del contrato de la obra en si ya que ahí se registrarán los cambios o especificaciones que tuvieran que efectuarse durante la ejecución de la obra. La bitácora de obra no es cualquier libreta que podemos usar para ir haciendo las anotaciones, se trata de un libro o libreta que contiene el formato con las especificaciones necesarias requeridas en una obra. Por lo general estas bitácoras son de pasta gruesa y resistente para el uso rudo de las obras, además cuentan con papel calcante para poder transcribir en más hojas algún contenido especial. La gran mayoría de las bitácoras cuentan con los siguientes apartados:

- **Hojas foliadas.** Importantísimo, ya que esto permite dar un seguimiento y continuidad a los procesos constructivos de la obra. En algunos casos cuentan con dos o tres hojas foliadas con el mismo número por si se necesitan copias, por lo general si se necesitan ya sea para el contratista o para el archivo.
- **Hoja de información de obra.** Por lo general es la primera hoja de la bitácora, en ella debemos anotar todos los datos de la obra así como del contrato tales como: dirección de la obra, nombre del cliente, nombre del contratista, etc.
- **Reglamento de la bitácora.** En este reglamento vienen los principales puntos a tratar en cuanto al llenado de la bitácora se refiere y su

auditación, para hacer válida la bitácora este reglamento deberá estar firmado por el cliente y el contratista o constructor. En algunas ocasiones este apartado viene en la hoja de información de obra, en cualquier caso siempre deberá estar firmada tanto por cliente como por contratista para validarla.

- **Reglamento de la obra.** En la hoja de reglamento de la obra vienen especificados los asuntos relacionados con la entrada y salida de personal, seguridad, higiene, horas y días laborales etc.
- **Abreviaturas, nomenclaturas y medidas.** En algunas bitácoras viene una hoja especial para conocer las abreviaturas de nombres, conceptos o materiales así como una tabla de conversiones de medidas y sus abreviaturas para colocarlas correctamente en la bitácora.
- **Hoja de llenado.** Es la hoja tipo de la cual está compuesta la bitácora, por lo general es una hoja cuadrículada donde anotaremos la fecha, el nombre de quien supervisa, el trabajo que se está ejecutando y sus características, vienen también con un apartado especial para realizar croquis o dibujos a mano alzada para hacer más gráfico el trabajo y también viene un sitio especial para firmas ya sea del residente o del constructor y/o el cliente.
- **Hoja de entrega u hoja final.** En la hoja final tenemos dos opciones, una es asentar que se continuarán los registros en otra bitácora (en caso de que se haya terminado de llenar esa) y la otra es la terminación y entrega de la obra así como del cierre de la bitácora. Debemos asentar muy bien estos datos y finalizar con las respectivas firmas que se dieron al inicio para concluir con la obra y la bitácora.

La bitácora, decidió usarse también como medio de comunicación entre los diferentes mandos de la obra en caso de estos no coincidir en tiempo y lugar y se debieran tratar asuntos de la obra, también se usa para establecer metodologías de resolución de problemas que se presentasen en la obra como se puede ver en la Imagen 6 y 7.

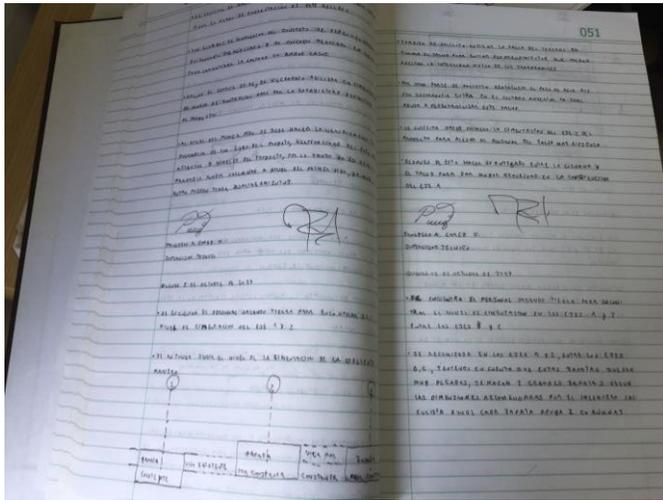


Imagen 7. Bitácora

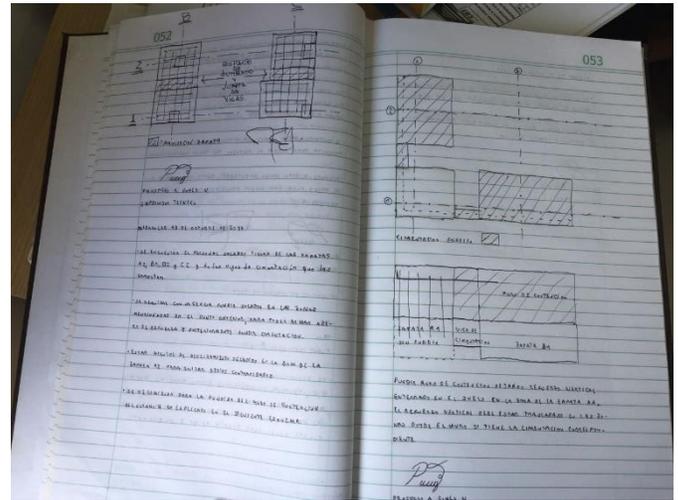


Imagen 8. Bitácora

Se recomendó a la empresa que todos los mandos desde la gerencia hasta el maestro de obra leyesen la bitácora por lo menos cada 2 días ya que a veces se pasaba por alto cosas importantes allí consignadas.

### **6.3 INFORMES QUINCENALES**

Los informes quincenales nacieron por la necesidad de saber que tanto personal era necesario en la obra y para tener una idea de cuánto tiempo llevaba realizar cada actividad y en base a eso poder hacer una programación de obra, los tiempos que arrojó este estudio eran inciertos debido a algunos despidos e incapacidades que tuvieron los trabajadores, y por la forma como se ejecuta el proyecto actualmente pero sí sirvió para tener una idea de cada cuánto hay que hacer pedidos de material según las actividades que se avecinan.

Se recomendó a la gerencia continuar con estos informes y tomar los tiempos de actividades una vez se cuente con una planta fija de trabajadores ya que el proyecto se ejecutará en dos etapas con tiempos y actividades similares.

Estos informes constan de un formato sencillo a 3 pasos:

- Paso 1: Una breve descripción del proyecto y la fecha en la que está comprendido el contenido del informe. Imagen 8.

#### **INFORME QUINCENAL AVANCE DE OBRA**

Nombre del Proyecto: Torre Silem

Ejecutor: Construcciones Corsavi

Cuadro de actividades correspondientes al periodo comprendido entre el viernes 1 de Septiembre y el viernes 15 de Septiembre

Imagen 9. Paso 1 Formato de Informes

- Paso 2: Corresponde al cuadro de actividades especificado día a día. Imagen 9.

FECHA	ACTIVIDAD
Viernes 1 de Septiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de adecuación de terreno frontal (Terraceo).</li> <li>• Postura de relleno para iniciar con el piso de la zona de oficinas.</li> <li>• Armado de acero muro lateral y posterior.</li> </ul>
Sábado 2 de Septiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armado de acero de foso de ascensor, columnas y muro lateral.</li> <li>• Figurado y corte de acero en obra para elementos estructurales.</li> </ul>
Lunes 4 de Septiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Figurado y corte de acero en obra para elementos estructurales.</li> <li>• Continuación adecuación de terreno zona frontal.</li> <li>• Armado formaleta muro lateral.</li> <li>• Traslado de ejes y cimbrado.</li> <li>• Construcción de caja sanitaria en zona de oficinas.</li> </ul>
Martes 5 de <u>Septiembre</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descargue pedido de cemento.</li> <li>• Adecuación de terreno para muro posterior.</li> <li>• Continuación armado formaleta muro lateral y columnas.</li> <li>• Armado de acero muro lateral y columnas.</li> </ul>
Miércoles 6 de Septiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalización armada de formaleta de columnas, muro lateral y posterior.</li> <li>• Instalación de tubería sanitaria y redes eléctricas zona de oficinas.</li> <li>• Inicio frisado de oficinas.</li> </ul>

Imagen 10. Paso 2 Formato de Informes

- Paso 3: Corresponde al registro fotográfico recuperado de la obra día a día. Imagen 10.

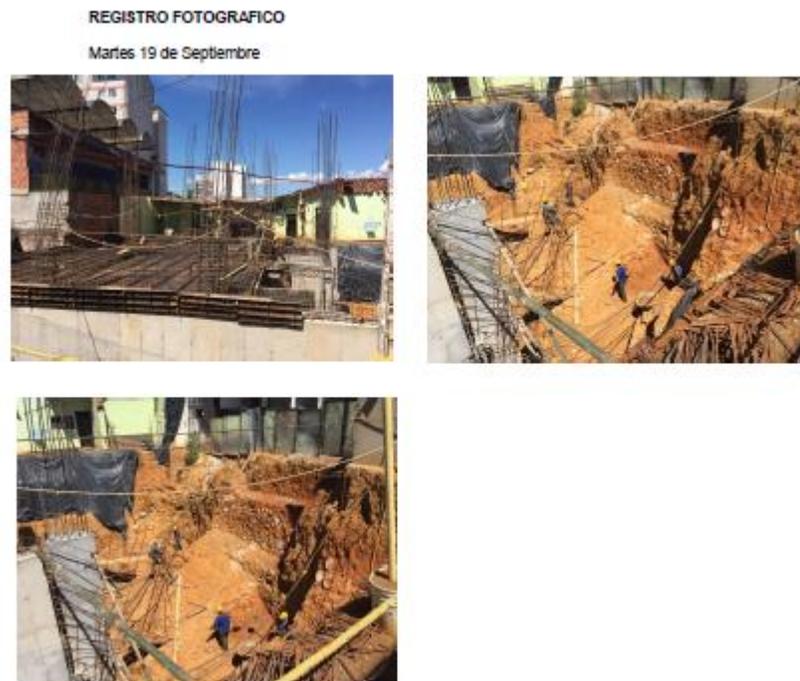


Imagen 11. Paso 3 Formato de Informes

## **7. APORTE AL CONOCIMIENTO**

Gracias al estudio de la organización, registro, cuidado y control de materiales que Construcciones Corsavi realizo para el proyecto de construcción Torre Silem se proporciona un gran aporte al conocimiento donde Construcciones Corsavi con apoyo del estudiante crean e implementan un plan de calidad acorde a la metodología y desarrollo de este tipo de proyecto.

Este proyecto implemento por primera vez un plan de calidad que busca disminuir los desperdicios de material, la incertidumbre en los costos de los mismos por malos manejos, la calidad del producto final y la satisfacción del cliente con respecto a esta.

El aporte que se dio por parte del estudiante fue el apoyo que género a la supervisión técnica de la empresa al crear e implementar el plan de calidad para una mejor dinámica de desarrollo constructivo para el proyecto Torre Silem a cargo de Construcciones Corsavi; de igual manera los formatos de informes de actividades y el registro fotográfico quedan para la posteridad y una mejor ejecución del mismo proyecto a futuro e incluso para otros proyectos que la empresa pueda crear.

## 8. CONCLUSIONES

- La elaboración de la bitácora sirvió como registro de actividades y tratamiento de problemas externos a los planos y las actividades programadas.
- La supervisión de los elementos estructurales y espacios de la obra permitió detectar un error en una de las rampas de acceso a los parqueaderos que no cumplía con los requerimientos mínimos de altura para el ingreso de vehículos permitiendo darle una solución a tiempo.
- La bitácora permitió una comunicación temprana entre el ingeniero estructural y el ingeniero supervisor para darle solución al problema de la rampa que no cumplía con los requisitos mínimos.
- La realización de ensayos basados en las normas técnico colombianas no pudieron ser tomados en cuentas para compararlas con los estándares establecidos en las mismas debido a errores en el proceso de realización.
- Los estándares de calidad del concreto cumplieron con los requisitos de 4000 PSI según ensayos realizados y proporcionados por PREVESA S.A.S.
- El control de actividades de obra mediante los informes quincenales ayudo económicamente al proyecto al permitir una mejor planeación y programación de las actividades que debían realizarse a futuro.
- El plan de calidad permitió un mejor manejo de los materiales, como su forma de almacenamiento, los cuidados que deben tenerse con estos, la mitigación del desperdicio, el control de costos y el control de inventario.
- El plan de calidad junto a los informes quincenales mejoraron el rendimiento de las actividades de obra ejecutando un ciclo en menor tiempo.

## 9. REFERENCIAS

<sup>1</sup> Torin Carlos (2014). Sistemas Constructivos. Instituto Universitario de Tecnología Antonio José de Sucre. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/Torincho/sistema-estructural>

<sup>2</sup> Benjumea, Sotelo, Celis y Chío (2016). Capacidad de disipación de energía sísmica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/Tecnura/article/view/11556>

<sup>3</sup> Sistema de Gestión de la Calidad (s.f.). En Wikipedia Recuperado el 14 de noviembre de 2017 de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_gesti%C3%B3n\\_de\\_la\\_calidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_la_calidad)

<sup>4</sup> Norma ISO 9001 (s.f.). En Wikipedia Recuperado el 14 de noviembre de 2017 de: [https://es.wikipedia.org/wiki/ISO\\_9001](https://es.wikipedia.org/wiki/ISO_9001)

<sup>5</sup> Programa de manejo de materiales de construcción (2008). Instituto de Estudios Urbanos. Alcaldía mayor de Bogotá. Recuperado de: [http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion\\_digital/ALO/16-D8\\_Programa\\_Manejo\\_Materiales\\_Construccion.pdf](http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion_digital/ALO/16-D8_Programa_Manejo_Materiales_Construccion.pdf)

<sup>6</sup> Norma Técnica (s.f.). Universidad de Alcalá. Recuperado de: [http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/normas\\_tcnicas.html](http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/normas_tcnicas.html)

<sup>7</sup> Guía para redactar y llenar correctamente una bitácora de obra (s.f). Arquinetpolis recuperado de: <http://arquinetpolis.com/guia-para-redactar-y-llenar-correctamente-una-bitacora-de-obra/>

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Universidad distrital Francisco José Caldas (2017). Capacidad de disipación de energía sísmica [Online] Disponible en: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/Tecnura/article/view/11556/12371> [Vista 27 Jun. 2017].

Asociación Colombiana de Productores de concreto (2017). Ensayos de calidad de concreto [Online] Disponible en: <http://asocreto.org.co/Sitio2/> [Vista 27 Jun. 2017].

Instituto Universitario de tecnología Antonio José de Sucre Extensión Barquisimeto (2017). Sistema Tradicional de pórticos [Online] Disponible en: <https://es.slideshare.net/Torincho/sistema-estructural> [Vista 27 Jun. 2017].

ACTUALIZACION ESTUDIO DE SUELOS PARA EL PROYECTO TORRE SILEM EN LA CALLE 41 NO. 19 – 66 MUNICIPIO BUCARAMANGA, Ingeniera María Paula Aparicio, Torres Ingeniería, Estudio de suelos, 2017.

RECOMENDACIONES DE DISEÑO DE COLUMNAS MIXTAS, **Sebastián Carrasco Navarrete, Ricardo Herrera, Juan Felipe Beltrán, Leonardo Massone, Alacero** (Asociación Latinoamericana del acero), 2017.