

**SEGUIMIENTO DE ENSAYOS PARA CONTROL DE CALIDAD DE
CONCRETOS, ACEROS Y MAMPOSTERÍA REALIZADOS EN SGS-
LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S.**

AREYVI PAOLA PÉREZ ARREGOCÉS

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
BUCARAMANGA
2017**

**SEGUIMIENTO DE ENSAYOS PARA CONTROL DE CALIDAD DE
CONCRETOS, ACEROS Y MAMPOSTERÍA REALIZADOS EN SGS-
LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S.**

AREYVI PAOLA PÉREZ ARREGOCÉS

**SUPERVISOR DE LA EMPRESA
ING. ANGELICA MARÍA QUINTERO ORTIZ**

**SUPERVISOR DE LA PRÁCTICA
MSc. LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
BUCARAMANGA
2017**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, 25 de Agosto del 2017

DEDICATORIA

Dedicado...

Principalmente a Dios por darme la fortaleza para luchar y no desvanecer, por ser él el conductor de mi vida, por mantenerme siempre optimista, por darme inteligencia, sabiduría, paciencia, entendimiento y la capacidad para enfrentar cada obstáculo en esta etapa próxima a culminar.

A mi padre, Victor Enrique Pérez Guerra y a mi madre, Arelis Arregocés Urbaz, por ser mi ejemplo a seguir de valentía, dedicación, entrega, amor y esfuerzo, por ser mi motivación para salir adelante, por los buenos valores y la crianza que me han inculcado, por estar a mi lado en todo momento brindándome su apoyo incondicional y constante, y por el gran esfuerzo que hacen para brindarnos lo necesario a mí y mis hermanos.

A mis hermanos Alendris Yohana Pérez Arregocés, Aleidis Marcela Pérez Arregocés y Victor Enrique Pérez Arregocés por ser la luz de mis ojos y mi mayor motivo para ser una persona ejemplar para ellos.

A Michael Jassir Loperena Hernández, novio incondicional quien ha estado presente desde mis inicios en esta etapa de mi vida, guiándome, apoyándome, ayudándome y acompañándome en cada uno de mis triunfos y derrotas.

A cada uno de los miembros de mi familia, abuelos, tíos, primos que también aportaron su granito de apoyo en mí para salir adelante.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga por permitirme formarme en ella como persona con sentido humano y como profesional, a todos y cada uno de los docentes que me transmitieron sus conocimientos y estuvieron dispuestos a atender cualquier duda, requerimiento, inconformidad y queja.

A mi directora de prácticas la MSc. Luz Marina Torrado por brindarme su mano amiga, su colaboración, su esfuerzo y tiempo para el desarrollo de este proyecto.

A la Ing. Angélica Quintero por su acompañamiento y apoyo técnico dentro de la empresa durante este proceso.

A la empresa SGS Laboratorios Contecon Urbar por brindarme la oportunidad de formar parte de su grupo de colaboradores, permitirme ampliar mis conocimientos y tener mi primera experiencia laboral.

A cada uno de ellos muchas gracias por guiarme y acompañarme a cumplir mi más grande sueño, ser llamada INGENIERA CIVIL.

CONTENIDO

	pag.
1. OBJETIVOS	16
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	16
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	17
2.1. NOMBRE DE LA EMPRESA.....	17
2.2. FUNDACIÓN	17
2.3. MISIÓN CORPORATIVA.....	17
2.4. VISIÓN EMPRESARIAL.....	18
2.5. MISIÓN DE LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S. SUCURSAL BUCARAMANGA.....	18
2.6. VISIÓN DE LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S. SUCURSAL BUCARAMANGA.....	18
2.7. POLÍTICA DE LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S. SUCURSAL BUCARAMANGA.....	18
2.8. OBJETIVOS DE CALIDAD	19
2.9. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	19
2.10. ACREDITACIÓN	20
3. ESTADO DEL ARTE	23
3.1. ACREDITACIÓN	23
3.2. NORMA NTC-ISO/IEC 17025	25
3.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS REQUISITOS DE LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2005	26
3.2.1.1. REQUISITOS RELATIVOS A LA GESTIÓN	26

3.2.1.1.1. Organización	26
3.2.1.1.2. Sistema de calidad	26
3.2.1.1.3. Control de los documentos	27
3.2.1.1.4. Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	27
3.2.1.1.5. Subcontratación de ensayos y de calibraciones.....	27
3.2.1.1.6. Compras de servicios y de suministros	28
3.2.1.1.7. Servicio al cliente	28
3.2.1.1.8. Quejas	28
3.2.1.1.9. Control de trabajos de ensayos y/o de calibraciones no conformes.....	28
3.2.1.1.10. Mejora	28
3.2.1.1.11. Acciones correctivas.....	29
3.2.1.1.12. Acciones preventivas.....	29
3.2.1.1.13. Control de los registros.....	29
3.2.1.1.14. Auditorías internas.....	29
3.2.1.1.15. Revisiones por la dirección.....	29
3.2.1.2. REQUISITOS TÉCNICOS.....	30
3.2.1.2.1. Generalidades.....	30
3.2.1.2.2. Personal	30
3.2.1.2.3. Instalaciones y condiciones ambientales.....	30
3.2.1.2.4. Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos.....	30
3.2.1.2.5. Equipos	31
3.2.1.2.6. Trazabilidad de las mediciones	31
3.2.1.2.7. Muestreo	31

3.2.1.2.8.	Manipulación de los ítems de ensayo y calibración.....	32
3.2.1.2.9.	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y calibración	32
3.2.1.2.10.	Informe de resultados.....	32
4.	DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO AL CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES, EN LA EMPRESA SGS LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S.....	33
4.1.	CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETOS.....	33
4.1.1.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	37
4.1.2.	MANEJO DE SISTEMA INTERNO (SIMAC).....	39
4.2.	CONTROL DE CALIDAD DE ACEROS	44
4.2.1.	ENSAYO DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA VARILLAS DE REFUERZO.....	44
4.2.2.	ENSAYO DE TENSIÓN DE VARILLAS DE REFUERZO	46
4.2.3.	ENSAYO DE DOBLAMIENTO DE VARILLAS DE REFUERZO.....	48
4.2.4.	ENSAYO DE TRACCIÓN EN MALLAS ELECTROSOLDADAS	49
4.2.5.	ENSAYO DE DOBLAMIENTO EN MALLAS ELECTROSOLDADAS	52
4.2.6.	ENSAYO DE CORTANTE EN MALLAS.....	52
4.3.	CONTROL DE CALIDAD DE MAMPOSTERÍA	53
4.3.1.	Unidades de perforación horizontal (PH).....	53
4.3.2.	Unidades de perforación vertical (PV)	53
4.3.3.	Unidades macizas (M).....	54
4.3.4.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES Y LADRILLOS DE ARCILLA.....	54

4.3.5.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES Y LADRILLOS DE CONCRETO	56
4.3.6.	MANEJO DEL SISTEMA INTERNO (MAMPOSTERIA)	59
5.	DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, EN LA EMPRESA SGS LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S	62
5.1.	INSPECCIÓN DE EQUIPOS	62
5.2.	SEGUIMIENTO AL USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	64
5.3.	CAPACITACIONES. MOMENTOS DE SEGURIDAD	66
6.	CONCLUSIONES	67
7.	RECOMENDACIONES	68
8.	BIBLIOGRAFÍA	69

LISTA DE ILUSTRACIONES

	pag.
Ilustración 1. Organigrama LCU-Bucaramanga.....	20
Ilustración 2. Ubicación de Sucursales.....	22
Ilustración 3. Toma de asentamiento de concreto (Cono de Abrams).....	34
Ilustración 4. Moldes para la elaboración de cilindros de concreto	35
Ilustración 5. Dimensiones de cilindros de concreto.....	36
Ilustración 6. Cuarto de Curado.....	37
Ilustración 7. Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros.....	38
Ilustración 8. Esquema de los modelos de fracturas típicos.....	39
Ilustración 9. Ventana de inicio del SIMAC.....	40
Ilustración 10. Registro de muestras	41
Ilustración 11. Programación de cilindros a las diferentes edades	41
Ilustración 12. Roturas diarias de cilindros	42
Ilustración 13. Formato para ingresar resultados	43
Ilustración 14. Generar informes de concretos.....	43
Ilustración 15. Requisitos de tracción	46
Ilustración 16. Diagrama Esfuerzo – Deformación que ilustra el punto de fluencia.....	47
Ilustración 17. Diagrama esfuerzo – deformación para determinar la resistencia a la fluencia al 0,2	47
Ilustración 18. Requisitos para ensayo de doblado	48
Ilustración 19. Probeta para ensayo de tracción (menor a 25 cm)	49
Ilustración 20. Probeta para ensayo de tracción (mayor o igual a 25 cm).....	50

Ilustración 21. Requisitos dimensionales para grafiles	51
Ilustración 22. Requisitos para el ensayo de tracción grafil para malla electrosoldada	51
Ilustración 23. Probeta para ensayo de doblamiento	52
Ilustración 24. Requisitos para el ensayo de doblado grafil.....	52
Ilustración 25. Probeta para ensayo de cortante	53
Ilustración 26. Propiedades Físicas de las Unidades para Mampostería Estructural.	55
Ilustración 27. Propiedades Físicas de las Unidades para Mampostería No Estructural.....	56
Ilustración 28. Requisitos de resistencia a la compresión	58
Ilustración 29. Requisitos de resistencia a la compresión	58
Ilustración 30. Ventana de inicio de MAMPOSTERIA	59
Ilustración 31. Registro de muestras de bloques y ladrillos.....	60
Ilustración 32. Programación de ensayo de compresión de bloques y ladrillos	60
Ilustración 33. Formato para ingresar resultados de bloques y ladrillos ...	61
Ilustración 34. Inspección del uso de elementos de protección personal (EPP)	65

LISTA DE ANEXOS

	pag.
Anexo A Certificado de Acreditación.....	73
Anexo B. Formatos de relación de muestras enviadas al laboratorio.....	74
Anexo C. Formatos de relación de muestras enviadas al laboratorio (Concretos, morteros y mampostería).....	74
Anexo D. Informe final del ensayo de Resistencia a la compresión de Cilindros de concreto.....	75
Anexo E. Número de designación de las barras corrugadas y rollos, peso (masa) nominal, dimensiones nominales y requisitos de los resalte.....	76
Anexo F. Informe final de ensayos de Caracterización Física de Varilla....	77
Anexo G. Informe final de ensayos de Tensión de Varillas de Refuerzo...78	
Anexo H. Informe final de ensayos de Doblamiento de Varillas de Refuerzo.....	80
Anexo I. Informe final de ensayos de Tracción y Cortante en Mallas Electrosoldadas.....	81
Anexo J. Informe final de ensayos de Doblamiento en Mallas Electrosoldadas.....	82
Anexo K. Informe final de ensayos de Resistencia a la Compresión de Bloques y ladrillos de arcilla.....	83
Anexo L. Informe final de ensayos de Resistencia a la Compresión de bloques y ladrillos de concreto	84
Anexo M. Inspección de Equipos.....	85
Anexo N. Registros de Momentos de Seguridad.....	98

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: SEGUIMIENTO DE ENSAYOS PARA CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETOS, ACEROS Y MAMPOSTERÍA REALIZADOS EN SGS- LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S.

AUTOR(ES): Areyvi Paola Pérez Arregocés

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): MSc. Luz Marina Torrado Gómez

RESUMEN

Esta práctica empresarial tuvo como objetivo principal, realizar el seguimiento de ensayos ejecutados a muestras de concretos, aceros y mampostería en las instalaciones de SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S y garantizar el cumplimiento del sistema de gestión. En este documento se mencionan las actividades desarrolladas para llevar a cabo dicho seguimiento desde el momento en que se reciben las muestras en el laboratorio hasta la entrega de informes a los cliente, por medio de la ejecución de formatos desarrollados por la empresa, el manejo de sistemas internos (SIMAC, MAMPOSTERÍA), la adecuada ejecución de los ensayos, el análisis de resultados con respecto al cumplimiento de las especificaciones descritas por la norma técnica colombiana (NTC) y la ejecución de informes para entrega satisfactoria al cliente. Además, se mencionan las actividades desarrolladas con respecto al seguimiento de la seguridad industrial para prevenir accidentes y buscar el mejoramiento de las actitudes de los trabajadores al momento de llevar a cabo sus actividades en cada área de trabajo. Finalmente, se obtuvieron conclusiones con respecto al desarrollo de este proyecto y se dieron algunas recomendaciones a tener en cuenta por parte de futuros estudiantes que realicen trabajos similares.

PALABRAS CLAVES:

Control de calidad, Seguimiento, Normas, Ensayos, Concretos, Aceros, Mampostería.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: MONITORING OF TRIALS FOR QUALITY CONTROL OF CONCRETE, STEEL AND MASONRY MADE IN SGS-LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S.

AUTHOR(S): Areyvi Paola Pérez Arregocés

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: MSc. Luz Marina Torrado Gómez

ABSTRACT

This business practice had as main objective, to carry out the monitoring of trials carried out on concrete, steel and masonry samples at SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S facilities and to guarantee compliance with the management system. This document mentions the activities developed to carry out this monitoring from the moment the samples are received in the laboratory to the delivery of reports to the clients, through the execution of formats developed by the company, the management of Internal systems (SIMAC, MAMPOSTERÍA), the adequate execution of the trials, the analysis of results with respect to the compliance with the specifications described by the Colombian Technical Standard (NTC) and the execution of reports for satisfactory delivery to the client. In addition, mention is made of the activities carried out with regard to industrial safety monitoring to prevent accidents and seek to improve the attitudes of workers when carrying out their activities in each area of work. Finally, conclusions were obtained regarding the development of this project and some recommendations were given to be taken into account by future students who carry out similar work.

KEYWORDS:

Quality Control, Monitoring, Standards, Trials, Concrete, Steel, Masonry.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más importante en la ejecución de una obra es el control de calidad de los materiales, ya que se debe tener seguridad de que los materiales a emplearse cumplan con las especificaciones del proyecto.

La importancia de evaluar la calidad de los materiales de construcción radica en prevenir problemas futuros, para esto es necesaria la ejecución de una serie de actividades encaminadas a la realización de ensayos de laboratorio para evaluar las características técnicas de los materiales. Los ensayos de laboratorio se deben ajustar a las normativas y cumplir con los requisitos que en ellas se señalan.

La empresa SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S. cuenta con más de 35 años de experiencia como ingenieros consultores, es un laboratorio reconocido a nivel nacional como empresa dedicada a la realización de ensayos de calidad de materiales, además de patología de estructuras, estudios de suelos, asesoría, consultoría y capacitación para cualquier tipo de obra civil, proporciona un servicio de calidad hecho por el mejor y más capacitado personal laboral.

En el presente proyecto se describen las actividades realizadas a lo largo de la práctica empresarial como apoyo en la parte técnica del laboratorio, las cuales abarcan el seguimiento de los ensayos para que estos se hicieran bajo los requisitos de las normativas, y además capacitar al personal para que se cumpla con la seguridad industrial en el laboratorio.

Se hace necesaria la realización de la práctica empresarial como requisito indispensable para obtener el título de Ingeniera Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana; permitiendo aplicar habilidades adquiridas en la academia y fortalecer conocimientos que se obtuvieron durante la etapa del pregrado.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL.

Realizar el seguimiento de ensayos ejecutados a muestras de concretos, aceros y mampostería en las instalaciones de SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S y garantizar el cumplimiento del sistema de gestión.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Realizar seguimiento al control de calidad de los ensayos de acuerdo a lo establecido en el sistema de gestión del laboratorio.
- Elaborar informes de resultados de ensayos, revisión de datos obtenidos por los laboratoristas y verificar el cumplimiento de especificaciones técnicas para realizar la entrega a satisfacción del cliente.
- Garantizar el cumplimiento de las políticas de seguridad industrial establecidas por el laboratorio.

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1. NOMBRE DE LA EMPRESA

SGS LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S.

2.2. FUNDACIÓN

LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S., fue constituida por la escritura No.1212 del 26 de Marzo de 1998. El principal objetivo de los ingenieros asociados fue el de constituir un laboratorio para prestar el mejor servicio y consolidar una excelente imagen frente a sus clientes [1].

Laboratorios Contecon Urbar S.A.S. cuenta con más de 35 años de experiencia como ingenieros consultores, ofreciendo soluciones integrales de ingeniería para el control y aseguramiento de calidad de materiales, acreditados bajo la norma NTC ISO/IEC 17025:2005 en las sucursales de Bogotá, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga y Cali, con el código 09-lab-010 el cual puede ser consultado en el directorio de acreditaciones de la página web de ONAC [1].

El conocimiento y la experiencia en la industria de los materiales de construcción les han permitido prestar sus servicios al gremio de la construcción tanto a nivel privado como público [2].

Los procedimientos de los ensayos realizados en la empresa son ejecutados con base en los parámetros del Código Colombiano de Construcciones Sismo – Resistentes NSR-10 y la normativa exigida en Colombia para el ensayo de materiales de construcción normas (INVIAS-IDU-NTC-ASTM) [1].

En el año 2016, Laboratorios Contecon Urbar fue adquirida por la empresa SGS Colombia S.A.S líder mundial en inspección, verificación, ensayos y certificación.

Se desarrollan bajo 6 unidades de negocio, siendo estas: Industrial Services, Minerals Services, Consumer Testing Services, Systems and Services Certification, Environmental Services y, Oil, Gas and Chemicals Services [3].

2.3. MISIÓN CORPORATIVA

LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S. tiene como misión prestar el servicio al sector de la construcción en los diferentes ensayos de laboratorio de materiales de construcción, brindando el debido apoyo y cumpliendo con la normatividad exigida en nuestro país.

Para lograr esto, trabajaremos para hacer cumplir los objetivos planteados con una adecuada planeación y control sobre cada uno de los procesos que involucra el laboratorio.

Nuestra misión se traduce en lograr un desarrollo sostenible en el mercado buscando el beneficio de nuestros clientes, empleados, proveedores y accionistas [1].

2.4. VISIÓN EMPRESARIAL

Lograr el liderazgo en el mercado con la satisfacción de nuestros clientes, manteniendo un equipo humano competente, eficaz y con fe en su trabajo.

Adecuar todos los recursos de una forma óptima, logrando el funcionamiento correcto de la organización, de acuerdo con las condiciones del mercado, de la industria y del país [1].

2.5. MISIÓN DE LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S. SUCURSAL BUCARAMANGA

Garantizar que mediante el control de calidad de los materiales, el aseguramiento de calidad de los procesos y el equipo de ingenieros consultores, la empresa contribuya a lograr construcciones con materiales confiables y durables [4].

2.6. VISIÓN DE LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S. SUCURSAL BUCARAMANGA

Ser líder sólido, en el año 2015, en los mercados nacionales de Colombia y Panamá. Tener la empresa preparada para su plan de expansión a nivel de América Hispana en el periodo 2016-2020 [4].

2.7. POLÍTICA DE LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S. SUCURSAL BUCARAMANGA

Realizar ensayos de control de calidad de manera eficiente, siguiendo las normas vigentes aplicables para lograr la satisfacción de sus clientes. La organización cuenta con proveedores calificados y personal competente y comprometido con la calidad, las buenas prácticas profesionales y el más alto nivel de servicio con confidencialidad e imparcialidad. La Alta Dirección proporciona los recursos necesarios para cumplir con los requisitos técnicos del sistema de gestión y disposiciones de la norma internacional NTC-ISO/IEC 17025, garantizando así la mejora continua del sistema [4].

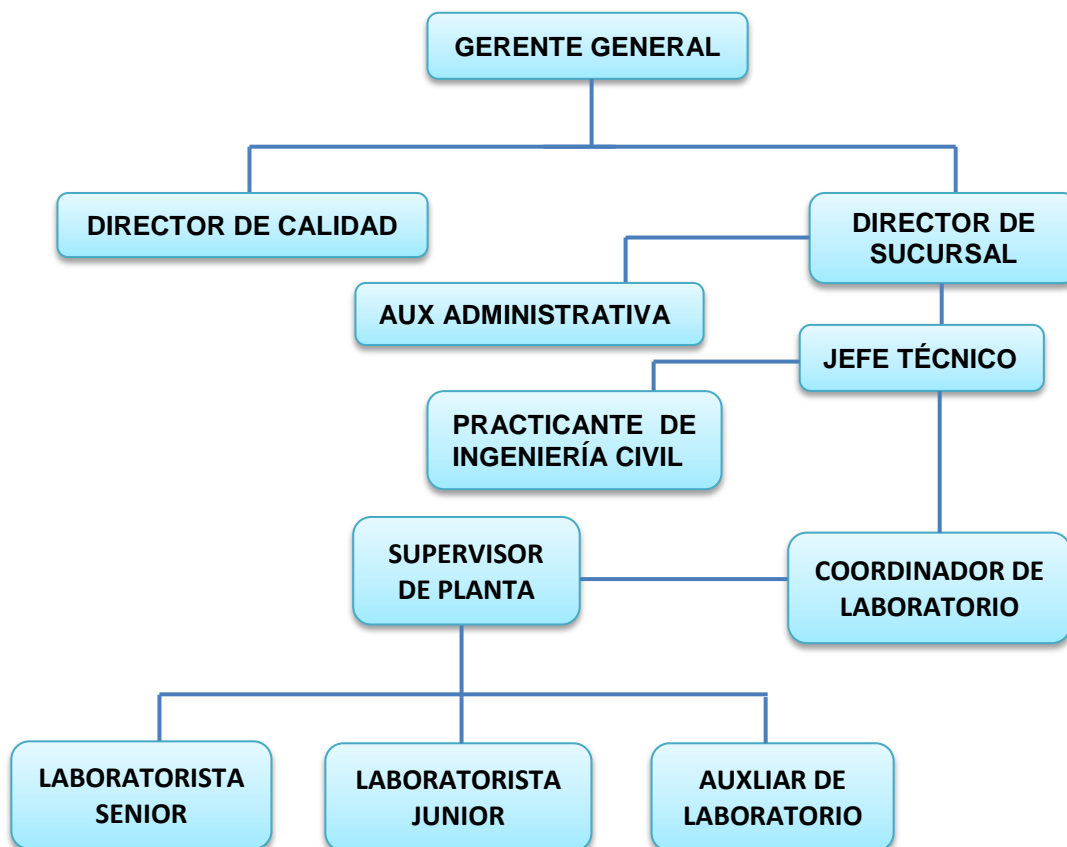
2.8. OBJETIVOS DE CALIDAD [4]

- Realizar los ensayos siguiendo las disposiciones establecidas en las normas vigentes.
- Aumentar la rentabilidad.
- Cumplir con los compromisos adquiridos con los clientes.
- Aumentar la satisfacción de los clientes.
- Controlar la gestión de los procesos y disminuir los re-procesos.
- Mejorar el desempeño del personal.
- Emplear proveedores calificados.
- Cumplir con los programas de mantenimiento.
- Mejorar la eficacia del sistema de gestión del laboratorio.

2.9. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional de la empresa fue creada para dar organización, autoridad y responsabilidad. En la ilustración 1 se encuentra el organigrama de la empresa SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S. sucursal Bucaramanga.

Ilustración 1. Organigrama LCU-Bucaramanga



Fuente: Autor del Proyecto

2.10. ACREDITACIÓN

En el año 2000, la empresa Laboratorios Contecon Urbar recibió la acreditación por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio, el 01 de Diciembre con vigencia de tres (3) años, la cual posteriormente se renovó.

Enrique Uribe Clopatofsky actuando como Gerente General de la empresa fue quien solicitó ante la Superintendencia, la acreditación como laboratorio de ensayos en el área de Concreto, Suelos y Pavimentos, para lo cual aportó la documentación exigida por la entidad. Una vez revisada la documentación anexa a la solicitud de la acreditación, la Superintendencia ordenó una visita de auditoria a las instalaciones del laboratorio, ubicadas en la Carrera 67 No. 78 – 52 de Bogotá, la cual se llevó a cabo durante los días 08 y 09 de agosto del mismo año.

El resultado del informe rendido por los auditores, permitió concluir que el laboratorio de ensayos, cumplió con los requisitos señalados por el Decreto 2269 de 1993 en concordancia con la Resolución 140 de 1994, otorgándosele así la acreditación [5].

Culminada la vigencia de tres (3) años de dicha acreditación, en el año 2004, Enrique Uribe Clopatofsky actuando como representante legal de la empresa, solicitó ante la Superintendencia de Industria y Comercio la renovación de la acreditación como laboratorio de ensayos en el área de materiales de construcción, para lo cual aportó la documentación exigida por la entidad. Una vez revisada la documentación anexa a la solicitud de renovación, la Superintendencia ordenó una visita de auditoria a las instalaciones del laboratorio, ubicadas en la Carrera 67 No. 78 – 52 de la ciudad de Bogotá, la cual se llevó a cabo durante los días 13 y 14 de Mayo del mismo.

El resultado del informe rendido por los auditores, permitió concluir que el laboratorio de ensayos en el área de materiales para construcción, cumplió con los requisitos señalado los requisitos señalados por el Decreto 2269 de 1993 en concordancia con la Resolución 8728 de 2001 de la Superintendencia de Industria y Comercio incorporada en el Título V de la Circular Única de 2001 y la norma NTC-ISO/IEC 17025:2001 [6].

Dentro del artículo 3.7 del Título V de la Circular Única de 2001 de la Superintendencia de Industria y Comercio se dicta que, “Cuando un OEC (Organismos Evaluadores de la Conformidad) acreditado solicite la ampliación del alcance de la acreditación, la Superintendencia de Industria y Comercio realizará la revisión de documentos y registros y, cuando lo considere necesario, ordenará una evaluación in situ. La ampliación del alcance podrá ser solicitada en cualquier momento después de estar en firme la acreditación inicial” [7].

Posterior a estas acreditaciones, en el año 2009 luego de la creación del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC), Laboratorios Contecon Urbar se acreditó bajo la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.

El laboratorio está acreditado bajo esta norma en las sucursales de Bogotá, Medellín, Bucaramanga, Barranquilla y Cali, con el código 09-LAB-010 el cual puede ser consultado en el directorio de acreditaciones de la página web de ONAC. Desde entonces, el laboratorio ha venido renovando dicha acreditación teniendo como última fecha de modificación el 06 de Septiembre de 2016 [8].

Ilustración 2. Ubicación de Sucursales



Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

3. ESTADO DEL ARTE

La finalización exitosa de un proyecto de obra civil está fundamentada en un adecuado control de calidad para asegurar el cumplimiento de especificaciones, requisitos y propósitos de su diseño. Para ello es indispensable mantener un control sobre la inspección, que no solo son observaciones visuales y mediciones de campo sino también ensayos de laboratorio, recolección y evaluación de sus resultados, lo cual permite al proyecto realizar la obra de tal forma que cada actividad se mantenga dentro de sus requerimientos.

Por lo tanto, para que exista un adecuado control de calidad de los materiales que se emplean en la construcción, es necesaria la ejecución de una serie de actividades encaminadas a la realización de ensayos para evaluar las características técnicas de los materiales. Esta serie de ensayos que se realizan para control de calidad, es necesario que se lleven a cabo en laboratorios que cuenten con equipos adecuados, y además, que cuenten con acreditación para garantizar la fiabilidad y la seguridad de los mismos así como el cumplimiento de normativas y reglamentaciones.

3.1. ACREDITACIÓN

La acreditación es un servicio de atestación y declaración de tercera parte sobre la competencia técnica y la imparcialidad de los organismos que evalúan la conformidad de productos y procesos con normas técnicas de mercado o con requisitos técnicos de exigencia legal [9].

En otras palabras, la acreditación es un procedimiento mediante el cual se reconoce la competencia de un organismo para llevar a cabo tareas específicas. Este reconocimiento es otorgado por un organismo con autoridad para conceder dicha acreditación.

La acreditación es uno de los pilares fundamentales de un sistema de calidad, la cual en Colombia comienza legalmente con la expedición del Decreto 2269 de 1993, que definió como primer organismo acreditador a la Superintendencia de Industria y Comercio. Dentro de este decreto en el artículo 17 se estableció que la Superintendencia de Industria y comercio deberá “Acreditar, mediante resolución motivada, a las diferentes entidades que lo soliciten para operar como organismos pertenecientes al Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, de conformidad con el reglamento técnico expedido por la Superintendencia de Industria y Comercio, para tal fin, el cual se basará en las normas internacionalmente aceptadas” [10].

La Superintendencia de Industria y Comercio – SIC, inició esta función como organismo acreditador en 1994 hasta el año 2009. En este periodo la SIC acreditó 357 organismos de evaluación de la conformidad (OEC), obteniendo así un reconocimiento a nivel nacional por su capacidad técnica.

A nivel internacional la SIC se sometió a dos pre-evaluaciones que evidenciaron el desarrollo de su capacidad técnica, pero que dieron a conocer las condiciones estructurales que afectaban su independencia y autonomía e impedían definitivamente su reconocimiento internacional como organismo nacional de acreditación.

Estas condiciones estructurales no le permitieron reaccionar rápidamente para adaptar su capacidad de prestación del servicio de acreditación al rápido crecimiento de la demanda a partir del año 2002, razón que llevó a extender excesivamente los tiempos que tomaba adelantar un proceso de acreditación y dificultando la realización de las evaluaciones de seguimiento a las que está condicionada la acreditación.

En 2006 se produjo el documento CONPES 3446 del Consejo Nacional de Política Económica y Social. En él se contienen los lineamientos para el desarrollo de una política nacional que:

- i) Reorganice el marco institucional del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM);
- ii) Fortalezca las actividades de expedición de reglamentos técnicos, normalización, acreditación, designación, evaluación de la conformidad y metrología y;
- iii) Permita obtener el reconocimiento internacional del Subsistema Nacional de la Calidad.

En cumplimiento de las políticas amparadas en el CONPES 3446 (Consejo Nacional de Política Económica y Social), en noviembre de 2007 fue creado el ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA – ONAC, con el objetivo de otorgarle al país el reconocimiento a nivel internacional de la acreditación. En diciembre de 2008 se designó al ONAC como Organismo Nacional de Acreditación y se le asignaron las funciones correspondientes. Pero es hasta febrero del 2009 que el ONAC otorga las primeras acreditaciones.

El ONAC se creó como una corporación sin ánimo de lucro y participación mixta, regida por las normas del derecho privado. Tiene como objetivo principal acreditar la competencia técnica de Organismos de Evaluación de la Conformidad (OEC), como laboratorios de ensayo y calibración, con las normas específicas para cada tipo de OEC.

Dentro de las funciones principales de la ONAC como organismo nacional de acreditación se destacan las siguientes [11]:

- Tramitar las solicitudes de acreditación de conformidad con las normas técnicas internacionales y nacionales aplicables.
- Mantener un programa de seguimiento y vigilancia que permita demostrar en cualquier momento que los organismos acreditados siguen cumpliendo las condiciones y requisitos que sirvieron de base para su acreditación.
- Representar los intereses del país asegurando su reconocimiento regional e internacional a través de la afiliación, participación, evaluación y demás acciones programadas en las instituciones relacionadas con actividades de acreditación y participar en foros regionales e internacionales de interés.
- Ser la fuente oficial de la información sobre la acreditación en Colombia.

En el 2014, el ONAC obtuvo su primer reconocimiento a nivel internacional al ser aceptado como miembro del Acuerdo de Reconocimiento Multi-Lateral de la Cooperación Interamericana de Acreditación de Laboratorios de Ensayo y calibración bajo los requisitos de la norma ISO-IEC 17025.

Por lo tanto, si un Laboratorio de ensayo y calibración, además de adoptar un Sistema de Gestión de calidad, desea garantizar su competencia y dar validez a los resultados de los ensayos realizados, debe optar por la acreditación de los ensayos bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025.

3.2. NORMA NTC-ISO/IEC 17025

La norma NTC-ISO/IEC 17025 contempla los requisitos generales para que los laboratorios de ensayo y de calibración demuestren que poseen un sistema de gestión, son competentes y son capaces de generar resultados técnicamente válidos. Esta norma es aplicable a todos los laboratorios, independientemente de la cantidad de empleados o de la extensión del alcance de las actividades de ensayo y/o de calibración [12].

La aplicación de la norma NTC-ISO/IEC 17025, demuestra la competencia técnica del laboratorio para llevar a cabo ensayos y/o calibraciones, incluyendo el muestreo, empleando métodos normalizados y métodos desarrollados por el laboratorio [12].

Para poder implementar esta norma en un laboratorio, este debe considerarse legalmente responsable, para llevar a cabo las actividades de ensayo y

calibración cumpliendo con los requerimientos establecidos en la norma NTC-ISO/IEC 17025, como con las necesidades de sus clientes, las de entidades regulatorias y las de organizaciones que brindan reconocimientos. De igual manera, debe poseer personal de dirección y técnico con la autoridad y recursos necesarios para llevar a cabo sus obligaciones; debe contar con políticas y procedimientos que aseguren la información de los clientes y evitar que sean divulgadas, y que esto afecte la competencia, imparcialidad, criterio o integridad operacional del laboratorio [13].

Esta norma está dividida en requisitos relativos a la gestión y requisitos técnicos, en donde la parte de la gestión corresponde a los requisitos para la certificación de sistema de calidad, y la parte técnica describe los requisitos para el personal, instalaciones, equipos, procedimientos, garantía de calidad e informes.

3.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS REQUISITOS DE LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2005

3.2.1.1. REQUISITOS RELATIVOS A LA GESTIÓN [12]

3.2.1.1.1. Organización

- Debe ser una entidad con responsabilidad legal.
- El sistema de gestión debe cubrir el trabajo realizado dentro y fuera de las instalaciones del laboratorio.
- Contar con personal para identificar desviaciones al sistema de calidad, e iniciar acciones para prevenir o minimizar tales desviaciones.
- Contar con políticas y procedimientos para asegurar protección de información (almacenamiento y transmisión electrónica).
- Especificar la responsabilidad, autoridad e interrelación de todo el personal que dirige, realiza o verifica el trabajo que afecta a la calidad de los ensayos y calibraciones.
- Nombrar a un responsable de la calidad para que se asegure de que el sistema de gestión será implementado y respetado en todo momento.
- Designar personal sustituto para el personal directivo clave.

3.2.1.1.2. Sistema de calidad

- Implantar un sistema de calidad adecuado para el alcance de sus actividades.
- Documentar políticas, programas, procedimientos e instrucciones solo en la extensión necesaria para asegurar la calidad.
- Declarar una política de calidad, la cual debe cumplir con una serie de requisitos específicos.

- La alta dirección debe comunicar la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios.
- Definir las funciones y responsabilidades de la dirección técnica y del responsable de la calidad dentro del manual de la calidad.

3.2.1.1.3. Control de los documentos

- Establecer y mantener procedimientos para el control de todos los documentos que forman parte de su sistema de gestión, ya sea generados internamente o de fuentes externas.
- Especificar la clase de documentos que deben ser controlados.
- Elaborar una lista maestra u otro documento para evitar el uso de documentos obsoletos o invalidados.
- Los documentos deben identificarse con elementos específicos.
- Revisar y aprobar los cambios a los documentos por la misma función que se realizó a la revisión original, a menos que se designe específicamente a otra función.
- Establecer procedimientos para explicar cómo se hacen y controlan los cambios en documentos conservados en sistemas computarizados.

3.2.1.1.4. Revisión de los pedidos, ofertas y contratos

- Contar con procedimientos para revisión de pedidos, ofertas y contratos.
- Definir adecuadamente los requisitos utilizados para estas revisiones, incluidos los métodos a utilizar, que estén documentados y entendidos.
- Seleccionar el método de ensayo y/o de calibración apropiado para satisfacer los requisitos de los clientes.
- Resolver cualquier diferencia entre el pedido y el contrato antes de inicial trabajo.
- Conservar registros de las revisiones, incluyendo cualquier tipo de cambio.
- El proceso de revisión de contrato se repite cuando necesita ser modificado después de haber iniciado los trabajos.

3.2.1.1.5. Subcontratación de ensayos y de calibraciones

- Contar con las consideraciones para llevar a cabo subcontratación de servicios con laboratorios competentes.
- Advertir al cliente por escrito sobre la subcontratación y obtener la aprobación del cliente preferiblemente por escrito, cuando corresponda.
- El laboratorio no es responsable ante el cliente cuando éste o una autoridad regulatoria especifican qué contratista debe ser utilizado.
- Conservar un registro de todo lo subcontratistas utilizados.

3.2.1.1.6. Compras de servicios y de suministros

- Poseer una política y procedimientos para la selección y compra de servicios suministros.
- Los suministros comparados que afectan la calidad no serán usados hasta comprobar que cumplen con especificaciones o requisitos.
- Evaluar a los proveedores de consumibles y servicios que afectan la calidad de los ensayos y calibraciones.
- Evaluar a los proveedores y conservar los registros de dichas evaluaciones.

3.2.1.1.7. Servicio al cliente

- Cooperar con los clientes o sus representantes para aclarar sus pedidos y realizar el seguimiento del desempeño del laboratorio en relación con el trabajo realizado.
- Permitir al cliente realizar un adecuado seguimiento del desempeño del laboratorio en relación con el trabajo realizado.

3.2.1.1.8. Quejas

- Poseer una política y procedimientos para la atención de las quejas recibidas por parte de los clientes o de otras partes.
- Conservar registros de todas las quejas así como de las investigaciones y de las acciones correctivas.

3.2.1.1.9. Control de trabajos de ensayos y/o de calibraciones no conformes

- Poseer una política y procedimientos para implementar cuando existan no conformidades con procedimientos o requisitos del cliente.
- Hacer una evaluación de la importancia del trabajo no conforme.
- Llevar a cabo procedimientos de acción correctiva al detectar posible recurrencia de no conformidades.

3.2.1.1.10. Mejora

- Mejorar continuamente la eficacia de su sistema de gestión mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorias, el análisis de los datos, las acciones correctivas y preventivas.

3.2.1.1.11. Acciones correctivas

- Establecer una política, procedimiento y designación de responsabilidades para implementar acciones correctivas cuando se haya identificado un trabajo no conforme.
- Investigación para determinar las causas raíz del problema.
- Seleccionar e implementar acciones correctivas adecuadas a la magnitud del problema.
- Realizar el seguimiento de los resultados para asegurarse de la eficacia de las acciones correctivas implantadas.
- Aplicar auditorías adicionales.

3.2.1.1.12. Acciones preventivas

- Identificar las fuentes potenciales de no conformidades técnicas o administrativas.
- Incluir en los procedimientos para las acciones preventivas la aplicación de controles para asegurar la efectividad.

3.2.1.1.13. Control de los registros

- Establecer procedimientos para la identificación, recopilación, acceso y mantenimiento de los registros de la calidad y los registros técnicos.
- Poseer procedimientos para proteger y salvaguardar los registros almacenados electrónicamente.
- Establecer requisitos específicos para control de registros técnicos.
- Poseer requisitos específicos para corregir errores durante registro.

3.2.1.1.14. Auditorías internas

- Efectuar procedimientos para realizar auditorías periódicas.
- Dirigidas a todos los elementos del sistema de calidad, incluyendo actividades de ensayo y o calibración.
- Siempre que sea posible, realizadas por personal independiente de la actividad a ser auditadas.
- Registrar y verificar las acciones correctivas aplicadas como seguimiento de la auditoría.

3.2.1.1.15. Revisiones por la dirección

- La alta dirección conducirá revisiones al sistema de calidad y de las actividades de ensayo y calibración del laboratorio.
- Tener en cuenta los aspectos a tomar para la revisión.

- Registrar los hallazgos y acciones derivadas de las revisiones.

3.2.1.2. REQUISITOS TÉCNICOS [12]

3.2.1.2.1. Generalidades

- Factores que determinan el desarrollo de las actividades de laboratorio.
- Tomar en cuenta los factores al desarrollar métodos y procedimientos de ensayos y de calibración, relacionados con la competencia de laboratorio.

3.2.1.2.2. Personal

- Poseer personal calificado con base en la educación apropiada, capacitación y destreza, según sea necesario.
- Tener una política y procedimiento para identificar las necesidades del personal con respecto a la capacitación.
- Autorizar personal específico para tipos especiales de actividades.
- Actualizar los perfiles de los puestos de trabajo del personal directivo, técnico y de apoyo clave involucrado en los ensayos y/o calibraciones.

3.2.1.2.3. Instalaciones y condiciones ambientales

- Las instalaciones del laboratorio deben facilitar la realización correcta de los ensayos y/o de las calibraciones.
- Las condiciones ambientales no deben afectar adversamente la calidad de los servicios.
- Detener las actividades de laboratorio cuando las condiciones ambientales comprometan los resultados.
- Asegurar el orden y la limpieza del laboratorio. Cuando sea necesario se deben separar procedimientos especiales.

3.2.1.2.4. Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos

- Aplicar métodos y procedimientos apropiados para todos los ensayos y calibraciones.
- Poseer instrucciones para el uso y operación de equipo cuando sea necesario.
- Satisfacer las necesidades del cliente utilizando métodos basados preferentemente en normas.
- Aplicar métodos publicados en normas internacionales, regionales o nacionales, por organizaciones técnicas reconocidas, o en libros o revistas científicas especializadas (según especificaciones de los fabricantes).

- Acordar con el cliente cuando se requieren métodos no considerados por un método normalizado.
- Validar métodos no normalizados, desarrollados por el laboratorio, o fuera del alcance propuesto.
- Los parámetros obtenidos de la validación, deben ser relevantes con las necesidades del cliente.
- Cualquier laboratorio que realice calibraciones propias, debe tener y aplicar un procedimiento para cálculo de incertidumbre de la medición.
- Los laboratorios de ensayo deben calcular la incertidumbre.
- Requisitos explícitos cuando se utilizan computadoras para procesamiento de información.

3.2.1.2.5. Equipos

- Antes de ser puesto en servicio, el equipo utilizado debe ser calibrado o verificado.
- Cumplir con los requisitos específicos para el registro de cada equipo y su software (si lo requiere).
- Para equipos que presentan resultados dudosos, examinar el efecto de las desviaciones e iniciar la aplicación del procedimiento para control de trabajo no conforme.
- Los equipos deben ser operados por personal autorizado.
- Proteger el equipo de ajustes que puedan invalidar los resultados.

3.2.1.2.6. Trazabilidad de las mediciones

- Calibrar todo el equipo usado, incluyendo el usado para mediciones auxiliares (condiciones ambientales) si tienen un efecto significativo.
- Un laboratorio de calibración debe establecer la trazabilidad de sus propios patrones de medición e instrumentos de medición al sistema internacional de unidades (SI).
- Requisitos específicos cuando las calibraciones no pueden ser hechas con magnitudes del (SI).
- Los materiales internos debe ser verificados de una forma técnica y económicamente factible.
- Todos los patrones utilizados deben ser verificados (no calibrados), para conservar la confianza en el estado de calibración.

3.2.1.2.7. Muestreo

- Poseer un plan y procedimientos para el muestreo cuando se efectúe el muestreo de sustancias, materiales o productos que luego se ensayen o calibren.

- Siempre que sea razonable, utilizar planes de muestreo basados en métodos estadísticos apropiados.
- Registrar cualquier desviación que el cliente solicite.
- Poseer procedimientos para registrar los datos y las operaciones relacionados con el muestreo.

3.2.1.2.8. Manipulación de los ítems de ensayo y calibración

- Poseer procedimientos para el manejo y transporte de los elementos de ensayo y calibración durante todo el proceso.
- Debe existir un sistema para identificar los elementos.
- Tener procedimientos e instalaciones apropiadas para evitar el deterioro, la pérdida o el daño el ítem de ensayo o de calibración durante el almacenamiento, la manipulación y la preparación.

3.2.1.2.9. Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y calibración

- Poseer procedimientos para supervisar la validez de los ensayos y calibraciones.
- Sugerecias para lograr una supervisión adecuada.
- Analizar los datos de control de la calidad y, si no satisfacen lo criterios predefinidos, se deben tomar las acciones planificadas para corregir problemas.

3.2.1.2.10. Informe de resultados

- Los resultados de cada ensayo deben ser informados en forma exacta, clara y objetiva.
- Presentar al cliente el informe de resultados con la información solicitada para su interpretación.
- Los informes de ensayos o calibraciones deben contener elementos mínimos para su entrega al cliente.
- El certificado de calibración debe estar relacionado con las magnitudes y los resultados de los ensayos.
- Se debe tomar en cuenta la incertidumbre de la medición, para hacer cualquier declaración de conformidad.
- Se permiten opiniones e interpretaciones, siempre que se documenten las bases y fundamentos.
- Cualquier modificación a un informe emitido, sólo puede hacerse con un nuevo documento o de una transferencia de datos.

4. DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO AL CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES, EN LA EMPRESA SGS LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S

Dentro de SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S. son varias las actividades que ejecuta el practicante dentro del seguimiento al control de calidad de materiales de construcción, para que la empresa trabaje y actúe bajo un marco de mejoramiento continuo y satisfacción al cliente. A continuación se mencionarán las de mayor impacto para el avance de esta práctica empresarial y el progreso de la empresa.

En primera instancia, toda muestra de material que ingrese al laboratorio para la ejecución de ensayos, debe estar especificado en el formato de relación de muestras que maneja la empresa, dando a conocer información relevante de las muestras y además, este debe estar firmado por parte del cliente.

Al momento en que ingresen las muestras al laboratorio, el encargado en planta, en este caso la practicante, recibe y verifica que el formato posea toda la información requerida y que coincida con lo enviado. Si alguna información no se evidencia, se debe comunicar con el cliente para solicitarla.

Considerando lo dicho anteriormente, la revisión del formato de relación de muestra es el primer paso para conocer el material enviado por parte del cliente y que ensayos solicita, (Ver anexo B y C).

4.1. CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETOS

El concreto es un material muy utilizado en las obras que se ejecutan en nuestro medio. Por eso, es importante tener un adecuado control de calidad para garantizar que el concreto cumpla con los requisitos establecidos por las normas correspondientes.

Dentro de esta actividad se destaca el ensayo de resistencia a la compresión de muestras de cilindros.

El control de calidad del concreto comienza en obra con la toma de asentamiento y elaboración de cilindros.

Una de las funciones de la practicante es dictar capacitaciones al personal de las obras que lo soliciten con respecto a estos ensayos.

Antes de proceder con la ejecución de estos ensayos, las obras deben realizar el muestreo siguiendo la norma NTC 454 - 2011, la cual establece que para cada clase de concreto se debe tomar una muestra por cada 40 m³ de concreto despachado o cada 200 m³ de área de placa y muros, o mínimo una vez por día.

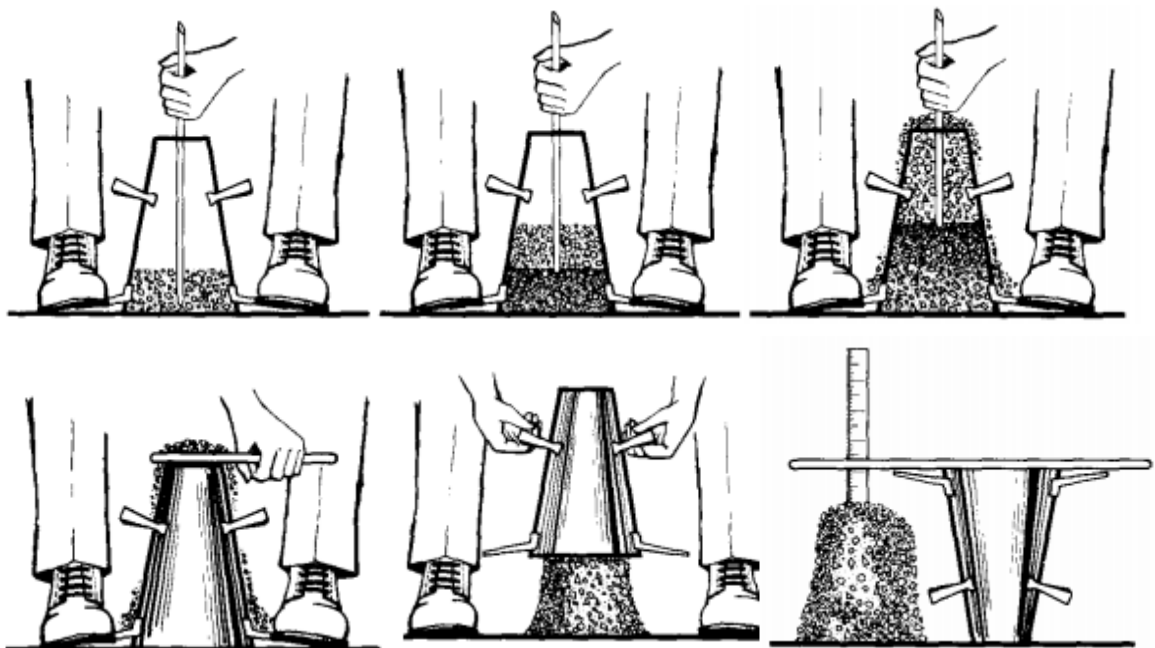
Además, la muestra debe ser tomada en la mitad de la descarga, no antes del 10% ni más del 90%. La ejecución de estos ensayo se debe hacer en un tiempo máximo de 15 minutos luego de obtenida la muestra.

Posterior a la toma de muestra, es de mucha importancia realizar en obra el ensayo de toma de asentamiento según la norma NTC 396 - 1992, la cual consiste en colocar una muestra de concreto fresco en un molde cónico (cono de Abrams) en tres capas de igual volumen y compactar cada capa con 25 golpes en forma de espiral de afuera hacia adentro, utilizando una varilla de 5/8" (16 mm) de diámetro con 600 mm de longitud y punta redondeada. Luego del proceso de llenado del molde, se enrasa, se limpian los excesos y se levanta el molde en 5 ± 2 seg en forma vertical y cuidadosamente. Por último, se voltea el molde, se coloca la varilla sobre él y se mide el asentamiento entre la parte inferior de la varilla y el centro de la parte superior del concreto.

Cabe mencionar que este ensayo debe ejecutarse dentro de los primeros 5 minutos luego del muestreo y además, que el llenado y levantamiento del molde se debe realizar en no más de 2 minutos con 30 segundos.

El comportamiento del concreto en esta prueba indica su consistencia o sea, el grado de fluidez de la mezcla, su capacidad para adaptarse al encofrado o molde con facilidad, manteniéndola homogéneo con un mínimo de vacíos.

Ilustración 3. Toma de asentamiento de concreto (Cono de Abrams)



Fuente: hormigonesistemasconstructivosuce.blogspot.com.co

Finalizado el ensayo de asentamiento, se debe ejecutar el ensayo de elaboración de cilindros de 4x8" (101,6 mm x 203,2 mm) o de 6x12" (152,4 mm x 304,8 mm) siguiendo la norma NTC 550 - 2000.

Ilustración 4. Moldes para la elaboración de cilindros de concreto



Fuente: Krauquer

Antes de la elaboración de los cilindros las obras deben verificar que:

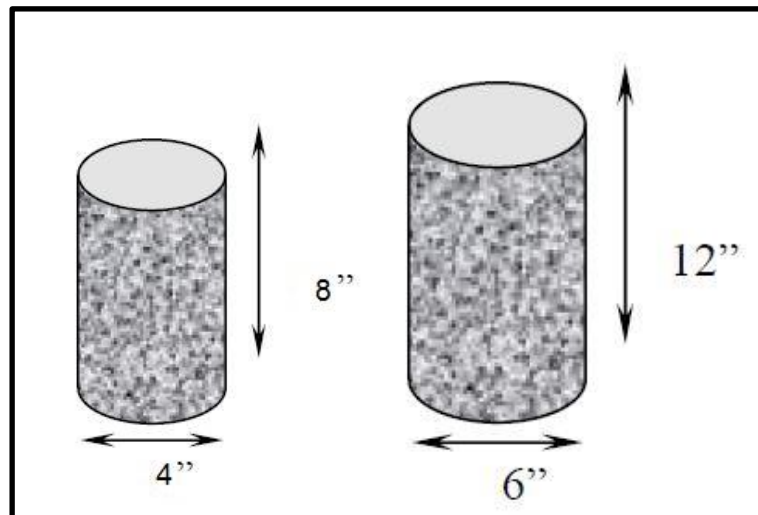
- La muestra se haya tomado como lo describe la norma NTC 454 - 2011.
- Los moldes cilíndricos tengan las dimensiones adecuadas, ya sea de 4x8" o de 6x12", no contengan residuos de concreto adheridos en las paredes internas, estén aceitados y bien ajustados.
- La varilla de compactación sea de 3/8" (10 mm) de diámetro y de 300 mm de longitud para cilindro de 4x8", o de 5/8" (16 mm) de diámetro y de 600 mm de longitud para cilindros de 6x12", con puntas redondeadas.
- El lugar donde se elaborarán los cilindros esté nivelado, libre de vibraciones, protegidos del sol y la lluvia. Es recomendable que el sitio de elaboración sea el mismo donde se almacenarán durante las primeras 24 horas.

Para la elaboración de cilindros se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Se recomienda que se elaboren mínimo dos cilindros por cada edad temprana y tres cilindros a la edad de diseño para cilindros de 4x8", y dos cilindros por cada edad de ensayo para los de 6x12".

- Los moldes se llenan simultáneamente con dos copas para cilindros de 4x8", y con tres copas para cilindros de 6x12".
- Compactar cada capa con 25 golpes en forma de espiral de afuera hacia adentro, utilizando la varilla de 3/8" (10 mm) de diámetro y 300 mm de longitud para cilindros de 4x8", y la varilla de 5/8" (16 mm) de diámetro y 600 mm de longitud para cilindros de 6x12".
- Aplicar de 10 a 15 golpes con un martillo de caucho alrededor del molde para sacar las burbujas de aire atrapadas.
- Enrasar la última capa con la varilla de forma horizontal y con la llana dejar la cara totalmente lisa.
- Dejar las muestras sin movimiento las primeras 24 horas \pm 8 horas para luego desencofrar.
- Desencofrar, marcar de manera clara con el número de la muestra y el código de obra (asignado por el laboratorio), y sumergir las muestras en agua para el proceso de curado.
- Los cilindros que van a ser transportados antes de las 48 horas deben permanecer en los moldes en un ambiente húmedo.

Ilustración 5. Dimensiones de cilindros de concreto



Fuente: Autor del proyecto

Finalmente las muestras son transportadas al laboratorio asegurándose de que se conserven húmedos, de que no se presenten impactos al colocarlos sobre la estiba y evitando al máximo que se desportillen por una mala manipulación. Una vez los cilindros son recibidos en el laboratorio, se llevan al cuarto de curado el cual posee las condiciones indicada por la NTC 3512 - 2001, donde especifica que el cuarto debe tener una temperatura de $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa mínima del 95%. Este cuarto está organizado por estantes identificados con números, de acuerdo a las fechas de roturas de los cilindros.

Ilustración 6. Cuarto de Curado



Fuente: Autor del proyecto

4.1.1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO

La resistencia a la compresión del concreto es la medida más común de desempeño que se emplea para diseñar edificios y otras estructuras.

El ensayo de resistencia a la compresión de cilíndricos de concreto se lleva a cabo siguiendo los requisitos de la norma NTC 673 - 2010. Este ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a los cilindros de concreto hasta que ocurra la falla. La resistencia a la compresión se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada por el área transversal del cilindro. Esta resistencia varía dependiendo del tipo de concreto utilizado, ya sea un concreto corriente, acelerado, fluido, etc; el tamaño del cilindro, los métodos de muestreo, las condiciones de humedad durante el curado y las edades a las cuales se ensayan debido a que en su mayoría se espera que el concreto alcance la resistencia deseada a los 28 días. Este ensayo es realizado por personal capacitado para garantizar una correcta ejecución y obtener resultados confiables.

Ilustración 7. Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros



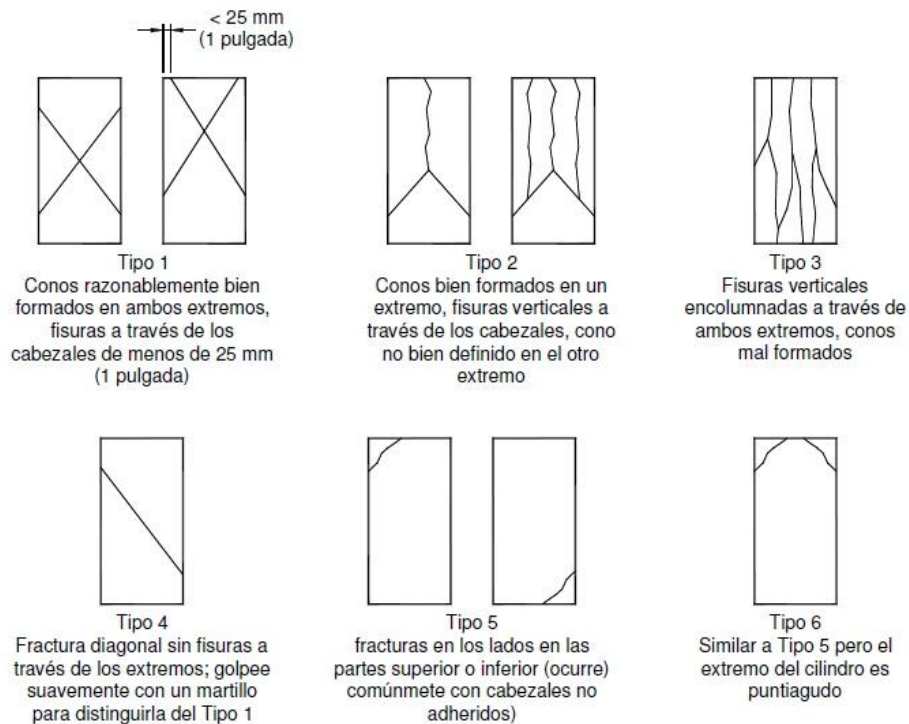
Fuente: Autor del proyecto

Según la norma NTC 673 - 2010, los cilindros no deben ser ensayados si cualquiera de sus diámetros individuales difiere de cualquier otro diámetro del mismo cilindro en más del 2%. Además, ningún extremo de los cilindros debe apartarse de la perpendicularidad a los ejes en más de $0,5^\circ$, aproximadamente equivalente a 1 mm en 100 mm. Los cilindros que no sean planos en más de 0,50 mm (0,002 pulgadas) deben ser aserrados o alineados para cumplir con la tolerancia [14]. También especifica que la carga debe ser aplicada a una velocidad continua y sin impacto de $0,25 \text{ MPa/s} \pm 0,05 \text{ MPa/s}$.

Con el fin de conseguir una distribución uniforme de la carga al momento de ejecutarse el ensayo, se usan almohadillas de neopreno sobre las caras de los cilindros. Las almohadillas se deben sustituir cada 200 usos o si presentan desgaste excesivo. El cambio se realiza diariamente antes de iniciar labores.

Además, la norma NTC 673 – 2010, especifica los tipos de fallas que pueden presentar los cilindros de concreto y se mencionan a continuación:

Ilustración 8. Esquema de los modelos de fracturas típicas



Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 673 – 2010

Una vez finalizado el ensayo, se lleva a cabo el informe final teniendo en cuenta los datos obtenidos en dicho ensayo como los diámetros, la carga máxima y el tipo de falla presentada por el cilindro ensayado (Ver anexo D).

Para el seguimiento de este ensayo y realización de dicho informe, la empresa coloca a disposición de la practicante un aplicativo llamado SIMAC (Sistema de Manejo de Concretos), en el cual se registran las planillas o formatos de relación de muestras, se programan los cilindros a ensayar cada día dependiendo la fecha de fundida suministrada por el cliente, se registran los resultados obtenidos en dicho ensayo y se genera el informe final.

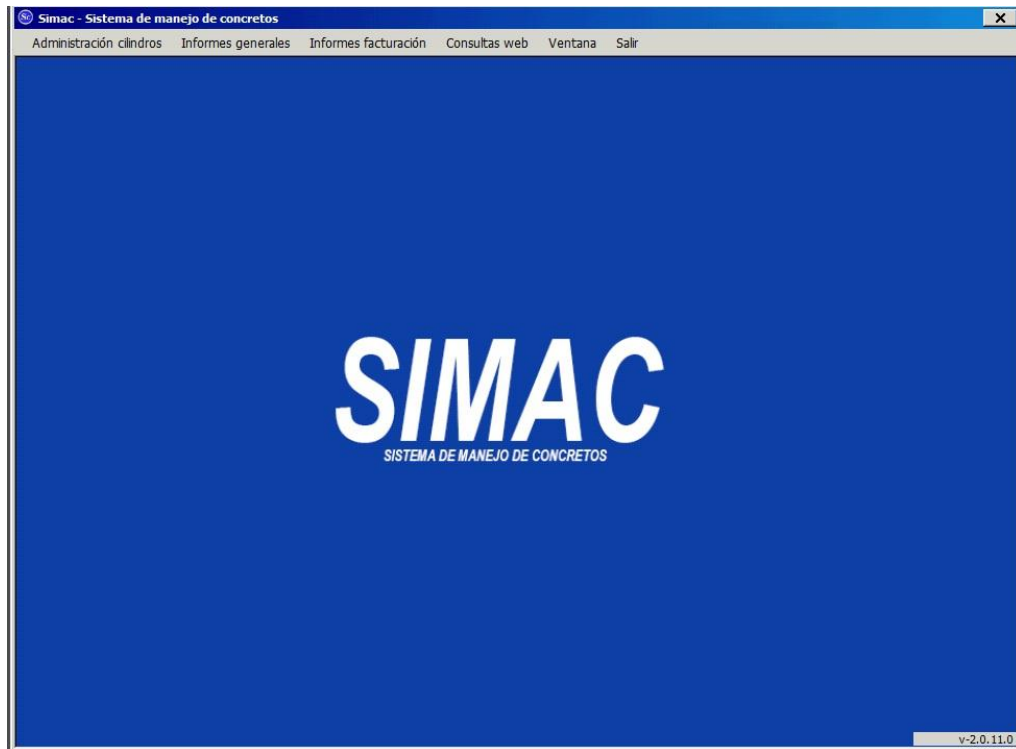
4.1.2. MANEJO DE SISTEMA INTERNO (SIMAC)

SIMAC (Sistema de Manejo de Concretos) es un sistema interno creado para llevar un control exhaustivo del área de concretos en cada una de las sucursales de la empresa.

La practicante debe manejar este sistema para ingresar las planillas con la información suministrada por el cliente, programar los cilindros, imprimir el formato de roturas diaria, ingresar los resultados obtenidos y generar el informe final.

Para dar inicio a este sistema, la practicante debe ingresar con el usuario y la contraseña asignada por la empresa e indicar la sucursal a la cual desea tener acceso.

Ilustración 9. Ventana de inicio del SIMAC



Fuente: Autor del proyecto

Al ingresar en el sistema, la practicante tiene acceso al registro de planillas ingresando el código de la obra, concretera y la fecha de la recolección de cilindros, a ingresar las muestras con la información solicitada (Ver ilustración 10) y a programar los cilindros por medio de la opción de crear grupo indicando la edad y numero de cilindros (Ver ilustración 11).

Ilustración 10. Registro de muestras

Nueva muestra de cilindros

Proyecto: [Redacted]
 Concretera: [Redacted]

Información general de la muestra

de la muestra: [Redacted]
 Frente: 0 - n.a.
 Fecha de fundida: 17/08/2017
 Hora de fundida: [Redacted] AM
 Dimensión probeta: 0
 Transporte:

Datos de la mezcla

Código de mezcla: [Redacted]
 Planta: [Redacted]
 Mixer: [Redacted]
 Número Remisión: [Redacted]
 Tipo de elemento: [Redacted]

Mediciones en obra

Asentamiento: 0.0000 cm / 0.0000''
 Rendimiento V.: 0.00 kg
 0.00 cm³
 0.000000 kg/cm³
 Contenido aire: 0.00 %
 Temperatura: 0.0 °C / 0.0 °F

Localización: [Redacted]
 Observaciones: [Redacted]

Muestras registradas

Muestra	Dimensión	Fundida
437	15 x 30	15/Aug/2017 12:00
436	15 x 30	11/Aug/2017 12:00
435	15 x 30	10/Aug/2017 12:00
434	15 x 30	09/Aug/2017 12:00
433	15 x 30	05/Aug/2017 12:00
432	15 x 30	04/Aug/2017 12:00
431	15 x 30	02/Aug/2017 12:00
430	15 x 30	27/Jul/2017 12:00
429	15 x 30	25/Jul/2017 12:00
428	15 x 30	14/Jul/2017 12:00
427	15 x 30	08/Jul/2017 12:00
426	15 x 30	05/Jul/2017 12:00
425	15 x 30	05/Jul/2017 12:00

Total muestras registradas: 358

Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 11. Programación de cilindros a las diferentes edades

Nuevo grupo

Programar	Edad	Cantidad	Testigos	Estadísticos	Ubicación	En	Tanque	Guardó
<input type="checkbox"/>	1	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bodega1	Tanque	Tan-1	0-
<input type="checkbox"/>	3	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bodega1	Tanque	Tan-1	0-
<input type="checkbox"/>	7	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bodega1	Tanque	Tan-1	0-
<input type="checkbox"/>	14	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bodega1	Tanque	Tan-1	0-
<input type="checkbox"/>	28	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bodega1	Tanque	Tan-1	0-
<input type="checkbox"/>	56	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bodega1	Tanque	Tan-1	0-
<input type="checkbox"/>	90	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bodega1	Tanque	Tan-1	0-
<input type="checkbox"/>	28	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bodega1	Tanque	Tan-1	0-

Igual almacenamiento para todos

Fuente: Autor del proyecto

En la ilustración 12 se muestra la forma como aparecen las roturas diarias. El sistema arroja este documento el cual se debe imprimir y entregar al laboratorista al inicio de la jornada laboral. Cabe mencionar que dentro de este documento se encuentra el código de la obra asignado por el laboratorio, el número de la

muestra, la edad de los cilindros, la fecha de rotura, una casilla denominada Debería, que hacer referencia a la carga en tonelada que debería tener el concreto a la edad indicada, y finalmente seis (6) casillas en blanco las cuales se llenan a medida que se ejecute el ensayo.

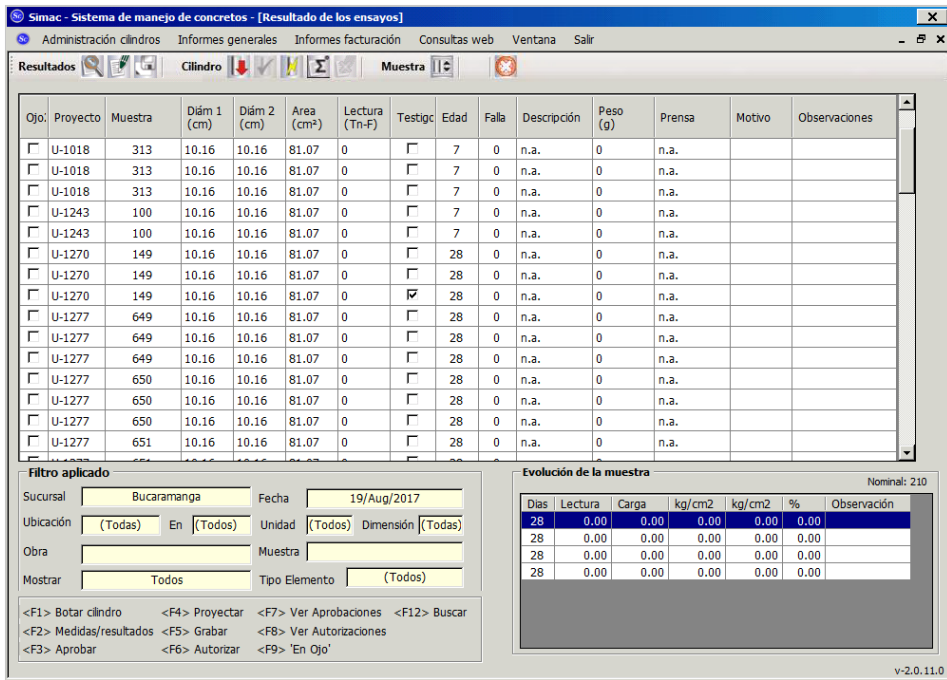
Ilustración 12. Roturas diarias de cilindros

SGS		ASOCIACIÓN DE CONTECON URBAR LABORATORIOS		INFORME INTERNO DE ENSAYO ROTURAS DE CILINDROS			Código:	FT-EN-0104		
							Versión:	4		
							Fecha:	2016-09-19		
							Roturas a ensayar el día: 23/08/2017			
Bodega1				Tanque Tan-1						
Dimensión: 4"x8"		Ejecutó: _____		VoBo Supervisión: _____		Prensa LAB-03- _____				
Código Obra	Muestra No	Diámetro (cm)	Diámetro (cm)	Carga (Tn)	Peso (g)	Falla	Observaciones	Edad (Días)	Fecha Rotura	Debería (Tn)
U-1188	494							28	23-Aug-17	22.70
U-1188	494							28	23-Aug-17	22.70
U-1188	494							28	23-Aug-17	22.70
U-1247	426							28	23-Aug-17	22.70
U-1247	426							28	23-Aug-17	22.70
U-1247	426							28	23-Aug-17	22.70
U-1247	430							28	23-Aug-17	22.70
U-1247	430							28	23-Aug-17	22.70
U-1247	430							28	23-Aug-17	22.70
U-1270	151							28	23-Aug-17	22.70
U-1270	151							28	23-Aug-17	22.70
U-1270 T	151							28	23-Aug-17	22.70
U-1270 T	151							28	23-Aug-17	22.70
U-1277	662							28	23-Aug-17	22.70
U-1277	662							28	23-Aug-17	22.70
U-1277	662							28	23-Aug-17	22.70
U-1277	663							28	23-Aug-17	22.70
U-1277	663							28	23-Aug-17	22.70
U-1277	663							28	23-Aug-17	22.70
U-1277	664							28	23-Aug-17	22.70
U-1277	664							28	23-Aug-17	22.70

Fuente: Autor del proyecto

En la ilustración13 tenemos el formato donde se ingresan los resultados. Aquí la practicante debe ingresar los resultados tal y como se obtuvieron en el ensayo, y es responsabilidad del jefe técnico revisar y aprobar los resultados de los cilindros. La Practicante tiene prohibido hacer cualquier aprobación y modificación en los resultados.

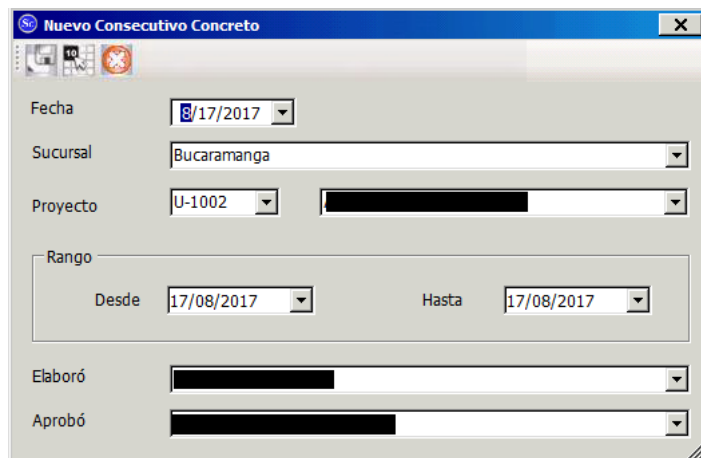
Ilustración 13. Formato para ingresar resultados



Fuente: Autor del proyecto

También dentro de las funciones del sistema SIMAC encontramos la opción que nos permite generar el informe de resultados. Dentro del informe de resultados se especifica la fecha de muestreo, la fecha de rotura, edad en días de la rotura, la resistencia nominal, el asentamiento siempre y cuando haya sido suministrado por el cliente, el área del cilindro, la carga máxima y el tipo de falla presentada por el cilindro.

Ilustración 14. Generar informes de concretos



Fuente: Autor del proyecto

Finalmente, los resultados de resistencia a la compresión se usan fundamentalmente para determinar que la mezcla de concreto suministrada cumpla con los requerimientos de la resistencia especificada del proyecto.

Además, los resultados se pueden utilizar para fines de aceptación del concreto o para estimar la resistencia del concreto en estructuras, para programar las operaciones de construcción, tales como remoción de formaletas o para evaluar la conveniencia de curado y protección suministrada a la estructura.

4.2. CONTROL DE CALIDAD DE ACEROS

Para llevar a cabo el control de calidad de aceros, se realizan una serie de ensayos dependiendo de la muestra, ya sean varillas o mallas electrosoldadas. Los ensayos realizados a las varillas son descripción física de varillas de acero o también conocido como caracterización física, resistencia a la tracción y doblamiento, y los aplicables a las mallas electrosoldadas son tensión, doblamiento y cortante.

Los ensayos de tracción, doblamiento y cortante tanto para mallas como para varillas, son realizados en la sucursal de Bogotá, debido a que en la sucursal de Bucaramanga no se cuenta con los equipos para realizar dichos ensayos, por lo tanto, el único ensayo realizado para aceros en dicha sucursal es el ensayo de caracterización física de varillas.

Teniendo en cuenta que los ensayos de tracción, doblamiento y cortante son realizados en la sucursal de Bogotá, las muestras de aceros que llegan al laboratorio para la ejecución de estos ensayos, se envían a dicha sucursal y es responsabilidad de la practicante realizar el seguimiento de estas muestras y verificar que los informes finales de los ensayos estén correctamente digitados.

4.2.1. ENSAYO DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA VARILLAS DE REFUERZO

El ensayo de caracterización física de varillas se lleva a cabo siguiendo los requisitos de la norma NTC 2289 – 2015, la cual cubre las barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto [14]. Este ensayo es realizado por personal capacitado para garantizar una correcta ejecución y obtener resultados confiables.

El ensayo de caracterización de varillas de refuerzo consiste en tomar una muestra y determinar su diámetro, masa lineal, ángulo de inclinación del resalte, espaciamiento de resaltes, altura de los resaltes y separación de los resaltes.

De acuerdo a cada uno de estos ítems de ensayo la norma NTC 2289 – 2015 incluye especificaciones que se deben cumplir, las cuales consisten en:

- Diámetro equivalente: debe cumplir con las especificaciones de la tabla según el número de designación de la barra, (Ver anexo E).
- Peso (masa) lineal: el peso (masa) medido de las muestras debe ser mínimo el 94% del peso (masa) aplicable por unidad de longitud establecida, (Ver anexo E). También señala que si existe un sobrepeso (exceso de masa) de cualquier barra corrugada esta no se rechaza.
- Ángulo de inclinación del resalte: los resaltes deben estar ubicados de tal forma que el ángulo no sea menos a 45°.
- Espaciamiento de los resaltes: el espaciamiento promedio de los resaltes debe determinarse al medir una longitud de mínimo 10 espacios y dividir la longitud por el número de espacios incluidos. Para las varillas de diámetros inferiores a la 7/8" se miden 20 espacios y para los diámetros de 7/8" en adelante se miden 10 espacios. Este espaciamiento medido no debe exceder de 7/10 del diámetro nominal de la varilla.
- Altura de los resaltes: la altura de los resaltes deben cumplir con los valores indicados en la tabla, (Ver anexo E). Se determina midiendo como mínimo dos resaltes y tomando tres medidas por cada uno. El promedio mínimo de altura de los resaltes se determina dependiendo su diámetro nominal. Si el diámetro nominal es menor a 15 mm, este se multiplica por 0,04. Si el diámetro nominal está entre 15 mm y 16 mm, este se multiplica por 0,045. Por último, si el diámetro nominal está entre 19 mm y 57 mm, este se multiplica por 0,05.
- Separación de los resaltes: este valor varía dependiendo el número de designación de la barra. La norma indica que la distancia de separación entre los extremos de los resaltes no debe exceder del 12.5% del perímetro nominal de la barra.

Una vez se finaliza el ensayo, se lleva a cabo el informe final teniendo en cuenta las especificaciones anteriormente mencionadas.

Para la realización de dicho informe, la empresa coloca a disposición de la practicante un documento en Excel donde se digitan los datos obtenido en el ensayo y se verifica que cumplan todas las especificaciones, (Ver anexo F).

Con respecto a la verificación del informe final de los ensayos de resistencia a la tracción y doblamiento de varillas corrugadas es importante conocer las especificaciones que exigen las normas NTC 3353 – 1997 y NTC 2289 – 2015, en las cuales se mencionan lo siguiente:

4.2.2. ENSAYO DE TENSION DE VARILLAS DE REFUERZO

El ensayo de tensión consiste en someter una probeta de acero a una carga medida, suficiente para causar ruptura. Permite identificar las cargas que definen el esfuerzo de fluencia y el esfuerzo de deformación del acero [15].

Dentro del informe se deben especificar en primera instancia las características de la probeta como son los diámetros y las áreas tanto nominales como equivalentes, la longitud inicial de la probeta, la longitud calibrada la cual siempre se maneja de 200 mm (8 pulg) al menos que se indique algo diferente en la especificación del producto, la longitud entre mordazas y la masa de la probeta, (Ver Anexo G).

Según la norma NTC 3353 – 1997, al finalizar el ensayo se deben reportar los resultados obtenidos, tales como la fuerza máxima a tensión, el esfuerzo máximo a tensión, la fuerza en el límite de fluencia, la longitud final de la probeta y el porcentaje de alargamiento en 200 mm.

A su vez se debe registrar la resistencia a la fluencia de la probeta, y la relación de resistencia a la tracción y esfuerzo de fluencia.

Para verificar el cumplimiento de los resultados obtenidos, la norma NTC – 2289 – 2015 señala los siguientes requisitos:

Ilustración 15. Requisitos de tracción

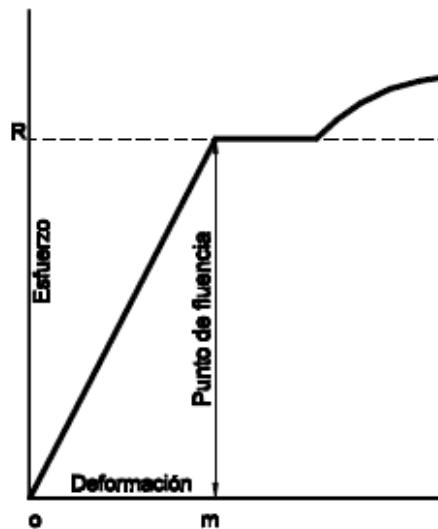
	Mpa
Resistencia a la tracción mínima	550
Resistencia a la fluencia mínimo	420
Resistencia a la fluencia máxima	540
Porcentaje (%) de alargamiento mínimo en 8 pulgadas para el sistema inglés ó 200 mm para Sistema Internacional (SI)	
Número de designación	%
2, 3, 4, 5, 6	14
7, 8, 9, 10, 11	12
14, 18	10
La resistencia a la tracción debe ser igual o mayor a 1,25 veces la resistencia a la fluencia	

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 2289 – 2015

Con respecto a la resistencia a la fluencia se puede determinar en la gráfica esfuerzo - deformación cuando exista un codo de fluencia bien definido, de lo contrario se calcula este resultado al 0,2%.

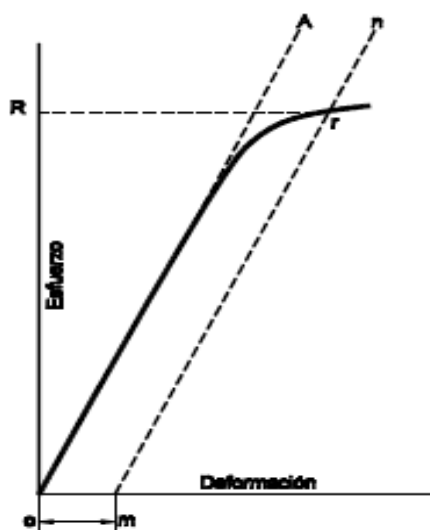
En el informe también se debe incluir las gráficas de esfuerzo – deformación correspondiente al punto de fluencia y la resistencia a la fluencia, tomando como base las mostradas a continuación:

Ilustración 16. Diagrama Esfuerzo – Deformación que ilustra el punto de fluencia



Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 3353 – 1997

Ilustración 17. Diagrama esfuerzo – deformación para determinar la resistencia a la fluencia al 0,2



Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 3353 – 1997

Se debe tener en cuenta lo mencionado en la norma NTC 2289 – 2015 en el numeral 14.1 con respecto al reensayo de muestras, a continuación se cita textualmente lo mencionado en dicho numeral:

“Si los resultados de un probeta de tracción original no cumplen los requisitos mínimos especificados, pero están a menos de 14 MPa (2 000 psi) para la resistencia a la tracción, y a menos de 7 MPa (1 000 psi) para la resistencia a la fluencia, o a menos de dos unidades porcentuales para el valor de alargamiento requerido, se debe permitir un reensayo en dos probetas tomadas aleatoriamente por cada probeta de tracción original que falle en el lote. Ambas probetas ensayadas deben cumplir los requisitos de esta norma.” [14]

4.2.3. ENSAYO DE DOBLAMIENTO DE VARILLAS DE REFUERZO

El ensayo de doblamiento es un método para evaluar la ductilidad, pero no se puede considerar como un medio cuantitativo para predecir el funcionamiento en operaciones de doblado. La severidad de este ensayo se presenta en función del ángulo de doblamiento, el diámetro interior al que se dobla la probeta y la sección transversal de la probeta.

Según la norma NTC 2289 – 2015, la probeta debe soportar el doblamiento alrededor de un mandril sin que se presente agrietamiento en el radio exterior de la zona doblada.

Dentro del informe final (Ver Anexo H), deben especificarse las características de la probeta como el número de designación (diámetro), longitud, diámetro del mandril, ángulos de doblamiento y cumplir con los requisitos de la norma NTC 2289 – 2015, mencionados a continuación:

Ilustración 18. Requisitos para ensayo de doblado

Designación	Diámetro del mandril para doblamiento a 180°
Entre 2, 3, 4 y 5	3d
Entre 6, 7 y 8	4d
Entre 9, 10 y 11	6d
Entre 14 y 18	8d
NOTA d = Diámetro nominal de la barra en milímetros.	

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 2289 – 2015

En cuanto a la verificación del informe final de los ensayos de resistencia a la tracción, doblamiento y cortante en mallas electrosoldadas es importante conocer las especificaciones que menciona la norma NTC 5806 - 2010, la cual establece requisitos para alambres de acero y mallas electrosoldadas para refuerzo de concreto.

La malla electrosoldada es hecha a partir de alambre liso, grafilado o una combinación de estos.

En su mayoría, las muestras de mallas que ingresaron al laboratorio correspondieron a mallas electrosoldadas de alambre grafilado o también llamadas mallas electrosoldadas con grafil. Se considera el término “grafil” para nombrar el alambre de acero al carbono con resaltes deformado en frío para el refuerzo en construcciones de concreto, el cual impide el movimiento longitudinal del alambre en dicha construcción [16].

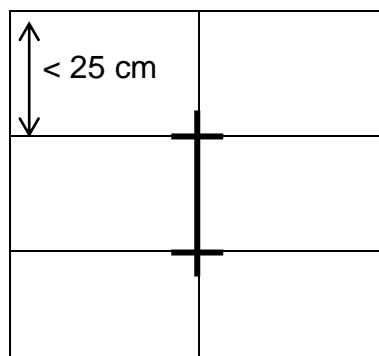
De acuerdo a la norma NTC 5806 – 2010, se debe realizar un ensayo de tracción y un ensayo de doblamiento por cada 7.000 m² de malla electrosoldada o fracción remanente de ella. A su vez, para el ensayo de cortante se debe realizar uno por cada 28.000 m² de malla electrosoldada. Finalmente, se recomienda realizar estos ensayos a cada lote o pedido que llegue a la obra.

4.2.4. ENSAYO DE TRACCIÓN EN MALLAS ELECTROSOLDADAS

El ensayo de tracción se debe realizar sobre grafiles cortados de la malla electrosoldada y ensayados entre las soldaduras o incluyendo éstas, teniendo en cuenta los siguientes casos:

- Espaciamiento entre grafiles menor a 25 cm: los grafiles transversales deben tener como longitud una (1) pulgada (25,4 mm) hacia cada extremo a partir del grafil longitudinal.

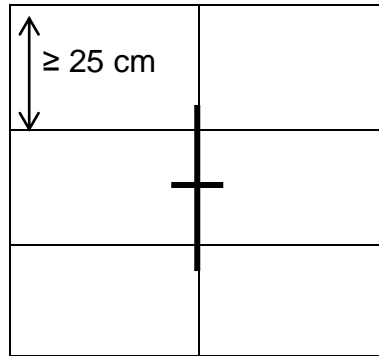
Ilustración 19. Probeta para ensayo de tracción (menor a 25 cm)



Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S

- Espaciamiento entre grafiles mayor o igual a 25 cm: los grafiles transversales deben tener como longitud una (1) pulgada (25,4 mm) hacia cada extremo a partir del grafil longitudinal.

Ilustración 20. Probeta para ensayo de tracción (mayor o igual a 25 cm)



Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S

Dentro del informe de tracción en mallas, se deben especificar en primera instancia las características de la probeta como el diámetro del grafil y el área nominal, las cuales deben cumplir con los requisitos de la siguiente tabla:

Ilustración 21. Requisitos dimensionales para grafiles

Designación por tamaño de grafil	Perímetro nominal	Diámetro nominal	Área nominal	Masa unitaria nominal	Altura mínima promedio de los resaltes
	(mm)	(mm)	(mm ²)	g/m	(mm)
D 4,0	12,57	4	12,6	99	0,16
D 4,5	14,14	4,5	15,9	125	0,18
D 5,0	15,71	5	19,6	154	0,20
D 5,5	17,28	5,5	23,8	187	0,25
D 6,0	18,85	6	28,3	222	0,27
D 6,5	20,40	6,5	33,2	260	0,29
D 7,0	21,99	7	38,5	302	0,31
D 7,5	23,56	7,5	44,2	347	0,34
D 8,0	25,13	8	50,3	395	0,36
D 8,5	26,70	8,5	56,8	446	0,38
D 9,0	28,27	9	63,6	500	0,40
D 9,5	29,84	9,5	70,9	557	0,47
D 10,0	31,42	10	78,5	617	0,50
D 10,5	32,99	10,5	86,6	680	0,52
D 11,0	34,56	11	95,0	746	0,55
D 11,5	36,13	11,5	103,9	815	0,57
D 12,0	37,70	12	113,1	888	0,60

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 5806 – 2010

El procedimiento de este ensayo corresponde al descrito en la norma NTC 3353 – 1997. Al finalizar el ensayo se deben reportar los resultados obtenidos, tales como la longitud final de la probeta, el porcentaje de elongación en 200 mm, la fuerza a la fluencia, la fuerza a la tracción, la resistencia a la fluencia y la resistencia a la tracción. Las propiedades de resistencia a la tracción y fluencia deben estar conformes con los siguientes requisitos:

Ilustración 22. Requisitos para el ensayo de tracción grafil para malla electrosoldada

	Mpa, mín.
Resistencia a la tracción	550
Resistencia a la fluencia	485

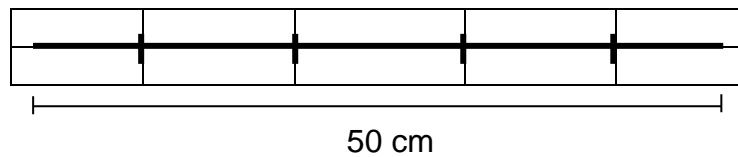
Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 5806 – 2010

4.2.5. ENSAYO DE DOBLAMIENTO EN MALLAS ELECTROSOLDADAS

Este ensayo consiste en doblar la probeta hasta un ángulo de 90°, a temperatura ambiente, sin que ésta presente fisuras, quiebres, agrietamientos, ni defectos superficiales.

La muestra debe tener una longitud de 50 cm como se indica a continuación:

Ilustración 23. Probeta para ensayo de doblamiento



Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S

Dentro del informe deben especificarse las características de la probeta como el diámetro, longitud, diámetro del mandril, ángulos de doblamiento, temperatura del ensayo, velocidad del ensayo y cumplir con los requisitos de la norma NTC 5806 – 2010, mencionados a continuación:

Ilustración 24. Requisitos para el ensayo de doblado grafil

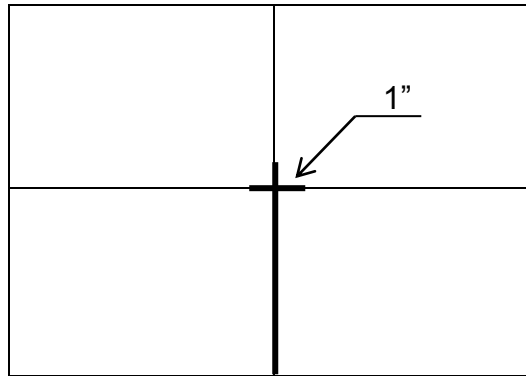
Número de tamaño del grafil	Diámetro del mandril para ensayo de doblado ^A
D7,0 y menores	2d ^B
Mayores que D7,0	4d
^A	Doblar la probeta 90° a menos que se indique otra condición
^B	d es el diámetro nominal del grafil

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 5806 – 2010

4.2.6. ENSAYO DE CORTANTE EN MALLAS

Para la realización de este ensayo se deben tomar cuatro (4) probetas, las cuales se debe extender aproximadamente 25 mm (1 pulgada) sobre cada lado del grafil longitudinal. El grafil transversal debe ser adecuado para efectuar un buen agarre con las mordazas de la máquina de ensayo.

Ilustración 25. Probeta para ensayo de cortante



Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

Dentro del informe final de este ensayo, se deben registrar los diámetros del grafil longitudinal y transversal, la resistencia de corte y el lugar de la falla, ya sea en la soldadura o en el grafil.

Según la norma NTC 5806 – 2010, la resistencia al corte promedio no debe ser menor a 241 N, multiplicado por el área nominal del grafil, cuando el diámetro del grafil sea mayor o igual a D5,5. Para los diámetros menores que D5,5 la resistencia al corte no debe ser menor que $0,25 A \times f_y$, donde A es el área de la sección transversal del grafil más pequeño en la unión soldada y f_y es la resistencia a la fluencia del grafil.

4.3. CONTROL DE CALIDAD DE MAMPOSTERÍA

Dentro de esta actividad se destaca el ensayo de resistencia a la compresión de bloques y ladrillos los cuales pueden variar, ya sean de concreto o arcilla, estructurales o no estructurales, además pueden ser de perforaciones horizontales, verticales o macizos.

Los bloques y ladrillos de arcilla, poseen tres tipos básicos de unidades de mampostería estructural según sus perforaciones que son: perforación horizontal (PH), perforación vertical (PV) y macizas (M).

4.3.1. Unidades de perforación horizontal (PH)

Son aquellas cuyas celdas o perforaciones son paralelas a las caras o superficies en que se asientan en el muro.

4.3.2. Unidades de perforación vertical (PV)

Son aquellas cuyas celdas o perforaciones son perpendiculares a las caras o superficies en que se asientan en el muro. Existen dos clases de unidades de perforación vertical según su uso, estas son:

- **Clase I:** son aquellas que se aplican en muros en los que se demandan mayores resistencias y espesores de pared.
- **Clase II:** son aquellas que se aplican en muros en los que se demandan resistencias y espesores de paredes moderados.

4.3.3. Unidades macizas (M)

Son unidades sin perforaciones o que si las tienen no exceden el 25% del volumen total de la unidad.

La resistencia a la compresión es la principal cualidad que deben tener las unidades de mampostería, y esta varía con respecto al tipo de bloque y ladrillo que se utilice para la construcción.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, para llevar a cabo el control de calidad de la mampostería, se debe conocer en primera instancia el tipo de mampostería que va a ser ensayada, para determinar en base a que norma y especificaciones se realizará dicho ensayo.

4.3.4. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES Y LADRILLOS DE ARCILLA

El control de este ensayo se realiza teniendo en cuenta la norma NTC 4017 – 2005, la cual menciona procedimientos de muestreo y ensayo de unidades de mampostería de arcilla, bloque de arcilla y otros productos.

Según la NTC 4017 – 2005, este ensayo se debe realizar a muestras aleatorias de cada lote de producción constituido de hasta 100.000 unidades o remanentes superiores a 50.000 unidades, o por la totalidad de producción cuando sea inferior a 50.000 unidades. Se deben extraer de cada lote diez (10) muestras de ladrillos de arcilla para la ejecución de ensayos [17].

Antes de ejecutar el ensayo de compresión, las muestras deben pasar por el proceso de refrentado. Para realizar dicho procedimiento, las muestras deben estar secas a una temperatura entre 110 °C y 115 °C, durante 24 horas. El refrentado se realiza con azufre y se debe suministrar por las caras donde se aplicarán las cargas, es decir, en la posición en la que se pondrán en servicio.

Este procedimiento se ejecuta sobre un plato metálico que debe encontrarse plano en un rango de 0,076 en una longitud de 400 mm, llenando el molde a una profundidad de 6,0 mm con el azufre fundido. Los espesores de los refrentados deben ser aproximadamente los mismos en ambas caras, y deben pasar como mínimo 2 horas luego del refrentado para ensayar dichas muestras.

Posterior al refrentado, las muestras son ensayadas por parte del personal capacitado. Además, se debe tener en cuenta la velocidad de aplicación de la carga, la cual debe ser uniforme y no menos de 60 segundos ni más de 120 segundos. Para ejecutar este ensayo la norma señala que se deben ensayar cinco (5) muestras por cada tipo de bloque.

Dentro del informe de este ensayo se deben especificar las dimensiones de la mampostería (largo, ancho y alto), para luego determinar el área bruta, el área de las dovelas (si posee), y el área neta. A su vez, se deben registrar la carga máxima obtenida y el cálculo de la resistencia de la mampostería (Ver Anexo K).

Finalmente, se debe verificar si la resistencia cumple con los requisitos de la norma NTC 4205 – 2009 – 1, la cual hace referencia a los ladrillos de arcilla utilizados como unidades de mampostería estructural, o con los requisitos de la norma NTC 4205 – 2009 – 2, la cual hace referencia a los ladrillos de arcilla utilizados como unidades de mampostería no estructural, teniendo en cuenta el tipo de mampostería enviada para la realización de dicho ensayo.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, la norma NTC 4205 – 2009 – 1 señala los siguientes requisitos:

Ilustración 26. Propiedades Físicas de las Unidades para Mampostería Estructural.

TIPO	Resistencia Mínima a la Compresión Mpa (Kgf/cm ²)		Resistencia Mínima a la Compresión Corregida ^C Mpa (Kgf/cm ²)	
	Prom. 5 unidades	Unidad	Prom. 5 unidades	Unidad
Perf. Vertical Clase I ^A	24,0 (240)	20,0 (200)	18,0 (180)	15,0 (150)
Perf. Vertical Clase II ^A	18,0 (180)	15,0 (150)	13,5 (135)	11,25 (112,5)
Perf. Horizontal ^B	5,0 (50)	3,5 (35)	3,75 (37,5)	2,63 (26,25)
Macizos ^B	20,0 (200)	15,0 (150)	15,0 (150)	11,25 (112,5)
^A Para el caso de unidades de Perforación Vertical - PV, los valores establecidos corresponden a la Resistencia Neta Mínima a la compresión. ^B Para el caso de unidades de Perforación Horizontal - PH y las unidades Macizas - M, los valores establecidos corresponden a la Resistencia Bruta Mínima a la compresión. ^C Para unidades de 20 cm de altura y mayores, sólo se aplica el 75% del requisito de resistencia a la compresión.				

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 4205 – 2009 – 1

En los resultados de los ensayos a compresión, se permite que la resistencia individual resulte hasta un 10% menos que la indicada en la tabla anterior,

siempre y cuando el valor promedio señalado cumpla con lo especificado en esta norma. Cuando la muestra no cumple, se debe hacer un nuevo muestreo del lote y se deben repetir los ensayos. El lote se debe rechazar cuando a la segunda oportunidad la muestra no reúne cualquiera de los requisitos de la norma NTC 4205 – 2009 – 1 [18].

Por último, la norma NTC 4205 – 2009 – 2 señala los siguientes requisitos:

Ilustración 27. Propiedades Físicas de las Unidades para Mampostería No Estructural.

TIPO	Resistencia mínima a la compresión Mpa (Kgf/cm ²)	
	Prom 5 Unidades	Unidad
PH	3,0 (30)	2,0 (20)
PV	14,0 (140)	10,0 (100)
M	14,0 (140)	10,0 (100)
Unidades Livianas PH	2,0 (20)	1,5 (15)

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 4205 – 2009 – 2

Esta norma hace referencia a las unidades para mampostería liviana de perforación horizontal a aquellos bloques o ladrillos cuyo diseño tiene como objetivo reducir su peso o sus dimensiones para aligerar las cargas muertas en las edificaciones.

En los resultados de los ensayos a compresión, se admite que una de las muestras ensayadas no logre el límite individual, siempre y cuando se cumpla el promedio. Cuando las muestras no cumplen el parámetro, se debe hacer un nuevo muestreo del lote y se deben repetir los ensayos. Si nuevamente no cumple con la resistencia, se rechaza definitivamente el lote [19].

4.3.5. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES Y LADRILLOS DE CONCRETO

Para la ejecución de este ensayo se debe tener en cuenta la norma NTC 4024 – 2001, la cual menciona los procedimientos de muestreo y el ensayo de prefabricados de concreto, tales como: unidades de perforación vertical o maciza (bloques y ladrillos) y otros prefabricados de concreto no reforzado.

Según la NTC 4024 – 2001, este ensayo se debe realizar a muestras aleatorias de cada lote de producción, tomando seis (6) especímenes de cada lote de 10.000 unidades, 12 especímenes de cada lote de más de 10.000 unidades y hasta 100.000 unidades. Para los lotes mayores a 100.000 unidades se toman seis especímenes por cada 50.000 unidades [20].

De igual forma que con los bloques de arcilla, antes de ejecutar el ensayo de compresión, las muestras deben pasar por el proceso de refrentado. El refrentado se realiza con azufre y se debe suministrar por las caras donde se aplicarán las cargas.

Este procedimiento se ejecuta sobre un plato metálico que debe encontrarse plano en un rango de 0,08 mm en una longitud de 400 mm, llenando el molde a una profundidad de 7,0 mm con el azufre fundido. Luego de refrentadas las muestras, estas se deben dejar madurar como mínimo 2 horas para después ser ensayadas.

Posteriormente, las muestras son ensayadas por parte del personal capacitado. Además, se debe tener en cuenta la velocidad de aplicación de la carga, la cual debe ser uniforme y en un lapso entre 1 minuto y 2 minutos. Para realizar este ensayo la norma señala que se deben ensayar tres (3) muestras por cada tipo de bloque.

Dentro del informe de este ensayo se deben especificar las dimensiones del bloque (largo, ancho y alto), la masa saturada, la masa inmersa y suspendida, y el volumen, para luego determinar el área bruta y el área neta. A su vez, se deben registrar la carga máxima obtenida y realizar el cálculo de la resistencia neta de la mampostería dividiendo la carga máxima sobre el área neta del bloque (Ver Anexo L).

Teniendo en cuenta los datos requeridos en el informe, la norma NTC 4024 – 2001 menciona el procedimiento para obtener esta información. La masa saturada (Mh), y la masa inmersa y suspendida (Ma) se obtienen dejando sumergidas las muestras de ensayo en agua durante 24 horas, a una temperatura entre 15 °C y 27 °C. Las muestras se pesan sumergidas, suspendidas mediante un alambre y este se registra como la masa inmersa y suspendida (Ma). Luego se retiran del agua y se dejan escurrir por 1 minuto; se seca el agua superficial con un paño seco y se pesa inmediatamente. Este dato se registra como la masa saturada (Mh).

Luego de registrados estos datos, se calcula el volumen neto por medio de la resta de la masa saturada (Mh), y la masa inmersa y suspendida (Ma). Luego se determina el área bruta multiplicando la longitud por el ancho de la cara perpendicular a la aplicación de la carga, y el área neta dividiendo el volumen neto sobre la altura real promedio de la muestra.

Finalmente, se debe verificar si la resistencia cumple con los requisitos de la norma NTC 4026 – 1997, la cual hace referencia a los bloques y ladrillos de concreto utilizados como unidades de mampostería estructural, y además los clasifica según su resistencia a la compresión, de resistencia alta (A) y de resistencia baja (B); o con los requisitos de la norma NTC 4076 – 1997, la cual hace referencia a los bloques y ladrillos de concreto utilizados como unidades de mampostería no estructural.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, la norma NTC 4026 – 1997 los señala los siguientes requisitos:

Ilustración 28. Requisitos de resistencia a la compresión

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS. Mínimo, Mpa		
Clase	Promedio de 3 Unidades	Individual
Alta	13	11
Baja	8	7

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 4026 – 1997

Por último, la norma NTC 4076 – 1997 señala los siguientes requisitos:

Ilustración 29. Requisitos de resistencia a la compresión

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS. Mínimo, Mpa	
Promedio de 3 Unidades	Individual
6,0	5,0

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 4076 – 1997

En ambos casos, cuando las muestras no cumplen el parámetro, se debe hacer un nuevo muestreo del lote y se deben repetir los ensayos. Si nuevamente no cumple con la resistencia, se rechaza definitivamente el lote.

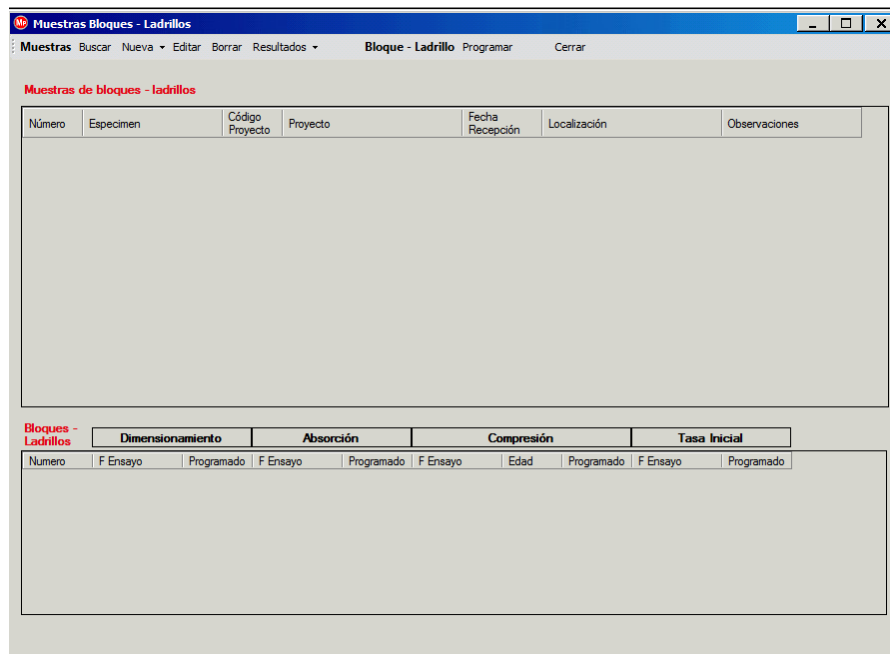
De Igual forma que con concretos, la empresa coloca a disposición de la practicante un sistema llamado MAMPOSTERIA, en el cual se registran las planillas, se programan los bloques y ladrillos a ensayar, se registran los resultados y se generan los informes finales.

4.3.6. MANEJO DEL SISTEMA INTERNO (MAMPOSTERIA)

MAMPOSTERIA es un sistema interno creado para llevar un control exhaustivo del área de mampostería en cada una de las sucursales de la empresa.

Para dar inicio a este sistema, la practicante debe ingresar con el usuario y la contraseña asignada por la empresa e indicar la sucursal a la cual desea tener acceso.

Ilustración 30. Ventana de inicio de MAMPOSTERIA



Fuente: Autor del proyecto

En la ilustración 31, la practicante tiene acceso al registro de muestras diligenciando la información solicitada como el código de la obra asignado por el laboratorio, el número de la muestra, la perforación, el número de dovelas (si tiene) y la localización.

Ilustración 31. Registro de muestras de bloques y ladrillos

Proyecto: [] []
 # de la muestra: [] Fecha recepción: 8/18/2017 []
 Transportó: No Dovelas: 0 []
 Perforación: [] Carga: []
 Procedencia: [] Referencia: []
 Localización: []
 Observación: []
 Norma Ensayo: [] Fecha registro: 18-Aug-2017 12:04 AM
 Especificación: [] Usuario: Aldemar Amador Cuadros

Muestra	Fecha Recepción	Localización
Total muestras registradas:		

Fuente: Autor del proyecto

En la ilustración 32 se presenta la opción para programar los bloques, seleccionando la fecha de ensayo y las muestras deseadas para el ensayo.

Ilustración 32. Programación de ensayo de compresión de bloques y ladrillos

	Dimensionamiento	Absorción	Compresión	Tasa Inicial
	28-May-2017 []	18-Aug-2017 []	05-Jun-2017 []	18-Aug-2017 []
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Autor del proyecto

En la ilustración 33 tenemos las casillas donde se ingresan los resultados. Aquí la practicante debe ingresar los resultados tal y como se obtuvieron en el ensayo, y es responsabilidad del jefe técnico revisar y aprobar dichos resultados. La

Practicante tiene prohibido hacer cualquier aprobación y modificación en los resultados.

Ilustración 33. Formato para ingresar resultados de bloques y ladrillos

Dimensionamiento | Compresión | Absorción | Tasa Inicial

INFORME
No. 757 generado el 09-Jun-17 02:24 PM

Generar Imprimir

	Area Bruta (mm ²)	Area Dovelas (mm ²)	Area Neta (mm ²)	Carga (Tn)	Resistencia Bruta			Resistencia Neta		
					psi	Kg/cm ²	MPa	psi	Kg/cm ²	MPa
1	35,990	12,286	23,704	45.91	1,822.9	127.6	12.5	2,767.1	193.7	19.0
Observación <input type="text"/>										
2	35,990	12,429	23,561	55.19	2,191.4	153.4	15.0	3,345.7	234.2	23.0
Observación <input type="text"/>										
3	Bloque no programado para ensayo									
4	Bloque no programado para ensayo									

Fuente: Autor del proyecto

Finalmente dentro de las funciones del sistema MAMPOSTERIA encontramos la opción que nos permite generar el informe de resultados. El jefe técnico revisa dicho informe y lo aprueba para luego imprimirse y ser entregado al cliente.

5. DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL TRABAJO, EN LA EMPRESA SGS LABORATORIOS CONTECON URBAR S.A.S

La seguridad industrial en el trabajo, como su nombre lo dice, se ocupa de cuidar la integridad de los trabajadores, controlando el entorno del trabajo para reducir, eliminar o controlar los riesgos a los cuales pudiesen estar expuestos.

Para SGS Laboratorios Contecon Urbar la seguridad es primera, por lo tanto trabaja continuamente para que sus trabajadores realicen sus actividades en lugares seguros, con equipos o herramientas apropiadas y en buen estado, y con los elementos de protección personal adecuados, de acuerdo a la tarea que desarrollan.

Dentro de la empresa SGS Laboratorios Contecon Urbar, el área responsable de la gestión integral para el riesgo operacional, la salud, la calidad, seguridad y gestión ambiental, es denominada Integridad Operacional (OI – siglas en inglés). Su objetivo es asegurar que se opere “con integridad” y que el desempeño de la organización siempre se cumpla y exceda las expectativas.

La misión de OI es proteger a los empleados de la empresa, bienes físicos, el medio ambiente y las comunidades en las cuales trabajamos y vivimos. Por esta razón realizan diversas actividades para promover la seguridad y salud en el trabajo, y es responsabilidad de todos los trabajadores participar en la realización de dichas actividades.

Con respecto al seguimiento de la seguridad y salud en el trabajo, y teniendo en cuenta la misión de OI, la practicante debe desarrollar las siguientes actividades:

5.1. INSPECCIÓN DE EQUIPOS

La inspección a los equipos se realiza con el fin de conocer si estos se encuentran en buen o mal estado para ser usados por el personal en el desarrollo de sus actividades, y con esto disminuir los riesgos de accidentes que se podrían presentar por su uso.

La inspección se debe realizar a equipos que son utilizados con mucha frecuencia, y además se debe hacer de manera periódica, tratando de darles el mantenimiento pertinente en el caso de presentar anomalías.

Aquellos equipos que se encuentren en mal estado se deben poner fuera de servicio y en un lugar apartado, para evitar que sean usados y que se presenten accidentes.

Dentro del laboratorio son muchos los equipos a los cuales se les realiza seguimiento para conocer su estado. Sin embargo, los equipos a los cuales la practicante debe realizar dicha inspección son:

- Taladro Percutor: es una herramienta giratoria a la que se le acopla un elemento para realizar agujeros. Este movimiento es muy leve pero suficiente para hacer un agujero en concreto con una broca especial.
- Pulidora: es un equipo que se utiliza para pulir superficies de diferentes materiales mediante el movimiento rotatorio.
- Horno: es un equipo utilizado para el secado de material con temperaturas por encima de la ambiente.
- Centrífuga: es un equipo que genera movimientos de rotación y tiene el objetivo de separar los componentes que constituyen una muestra.
- Máquina de los Ángeles: equipo diseñado para determinar la resistencia a la abrasión de agregados. Está constituido por un tambor hueco con tapa de acceso ajustable para la introducción del material de ensayo.
- Taladro extractor de núcleos: es un equipo mecánico de perforación que posee un sistema de soporte para una gran variedad de aplicaciones. Es un sistema ideal para extraer núcleos en paredes, losas, muros, etc.
- Cortadora de núcleo: es un equipo que se utiliza para cortar núcleos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.
- Martillo de compactación: es un martillo operado manualmente, el cual dependiendo el método de compactación utilizado (proctor estándar o proctor modificado), tendrá medidas diferentes estandarizadas.
- Martillo de Marshall: consiste en un dispositivo de acero formado por un base plana circular de 98.4 mm (3 7/8") de diámetro y un pisón deslizante de 4.536 ± 9 g ($10 \pm 0,02$ lb) de peso total, montado en forma que proporcione un altura de caída de $457,2 \pm 1,524$ mm ($18 \pm 0,06$ "). El martillo puede estar equipado con un protector de dedos.
- Prensa: máquina utilizada para ensayos de compresión de cilindros de concreto, compuesta por un equipo principal, una fuente hidráulica y un sistema de control computarizado.
- Tronzadora de aceros: es una herramienta eléctrica que sirve para cortar materiales metálicos principalmente. Corta por abrasión mediante disco y permite realizar cortes rectos.

La inspección de estos equipos consiste básicamente en conocer el estado en el que se encuentran físicamente, el estado de sus conexiones, el estado de los interruptores, etc.

Para la realización de dichas inspecciones, la empresa coloca a disposición de la practicante un documento para cada uno de los equipos, con una serie de descripciones a las cuales se le debía asignar el estado en el que encontraban, ya sea bueno (B) o malo (M), y dar a conocer alguna observación al respecto, (Ver anexo M).

5.2. SEGUIMIENTO AL USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los Elementos de Protección Personal (EPP) son implementos o elementos que usan los trabajadores durante la jornada laboral, con el fin de proteger los órganos vitales de posibles lesiones, como: ojos, cabeza, manos, pies, pulmones, etc.

Se deben utilizar los EPP adecuados de acuerdo a la tarea que se desarrolla, de manera obligatoria, y además se deben mantener dichos implementos en buen estado.

Dentro de los elementos de protección personal que suministra la empresa se encuentran:



- Casco para evitar lesiones en la cabeza.
- Gafas de seguridad para proteger los ojos de salpicaduras, partículas solidas, etc.
- Guantes, ya sean de carnaza, nitrilo, neopreno, etc., adecuados para la tarea que se realice.
- Botas de seguridad con punta de acero.
- Tapa oídos de inserción o de copa.
- Mascarillas o tapabocas para proteger las vías respiratorias.

Todo el personal de la empresa es responsable del cuidado de los elementos de protección personal suministrados, y en caso se detecta algún tipo de deterioro, se debe comunicar de manera inmediata para que el implemento sea cambiado.

La practicante debe realizar el seguimiento e inspección al personal con respecto al uso continuo de los elementos de protección personal dentro de la planta de manera visual.

La empresa posee un documento para realizar dicha inspección, pero este no se está desarrollando. Dicha lista de chequeo se muestra a continuación:

Ilustración 34. Inspección del uso de elementos de protección personal (EPP)

 		INSPECCION DE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL										Código: LCUSS/15 Versión: 2 Fecha: 2016-09-10																
N°	FECHA	NOMBRE DEL TRABAJADOR	AREA	GUANTES MAYORON		GUANTES FLEX		GUANTES VAQUETA		GUANTES CARMAZA		BOTAS CON PUNTERA		BOTA PANTAMERA		RESPIRADOR		GAFAS		TAPAJIDOS DE COPA		TAPAJIDOS DEINSECCION		CASCO		OBSERVACIONES	FIRMA DEL TRABAJADOR	
				ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO			
1																												
2																												
3																												
4																												
5																												
6																												
7																												
8																												
9																												
10																												
11																												

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

5.3. CAPACITACIONES. MOMENTOS DE SEGURIDAD

Además dentro de las actividades que debe desarrollar la practicante se encuentra dictar las capacitaciones llamadas Momentos de Seguridad.

Estas capacitaciones consisten en desarrollar temáticas diferentes relacionadas con la salud, seguridad y ambiente, con el fin de generar cultura OI en cada uno de los trabajadores de la empresa. Se deben realizar semanalmente en espacios de 10 minutos preferiblemente al inicio de la jornada laboral.

Así mismo, dentro de estos espacios se debaten aspectos importantes con respecto a situaciones que estuvieran presentes en la empresa y en el diario vivir, que pusieran en riesgo la salud del trabajador, para tomar conciencia y prevenir situaciones de riesgo.

Para la realización de estas capacitaciones, la empresa coloca a disposición un documento con los temas a tratar cada semana, durante cada mes. Además, se debe llevar un registro de asistencia, donde queda constancia de que los trabajadores recibieron dichas capacitaciones, (Ver anexo N).

6. CONCLUSIONES

- Para asegurar un adecuado control de calidad de los materiales de construcción, es necesaria la ejecución de una serie de actividades encaminadas a la realización de ensayos para evaluar las características técnicas de los materiales y asegurar el cumplimiento de especificaciones.
- Se cumplió el objetivo propuesto para el desarrollo de la práctica empresarial, debido a que se desarrollaron diferentes actividades todas orientadas a mejorar el control de calidad de materiales de construcción como concretos, aceros y mampostería, y a mejorar el desempeño de la empresa SGS Laboratorios Contecon Urbar, mediante el seguimiento continuo y constante de los ensayos de laboratorio.
- Mediante el conocimiento de las normas técnicas colombianas, se logró verificar el cumplimiento de los resultados con las especificaciones técnicas y realizar la entrega del informe final de manera satisfactoria al cliente.
- Mediante el procedimiento de inspección de equipos utilizados para la ejecución de diferentes actividades por parte de los laboratoristas, se logró disminuir los riesgos de accidentes que se podrían presentar al momento de utilizar dichos equipos.
- La realización de las prácticas empresariales en SGS Laboratorios Contecon Urbar constituyó una etapa importante para la estudiante, ya que le permitió fortalecer sus conocimientos y adquirir experiencia en el campo laboral.

7. RECOMENDACIONES

- Es de vital importancia tener conocimiento sobre las normas vigentes para llevar a cabo un buen seguimiento de los ensayos desarrollados por los laboratoristas y de los resultados de los materiales ensayados, pues con esto se asegura la entrega satisfactoria de informes a los clientes.
- Se recomienda establecer y cumplir con periodos de tiempo para realizar las inspecciones de los equipos que se utilizan en el laboratorio para la ejecución de ensayos.
- Es de gran importancia que la empresa realice y lidere capacitaciones al personal de manera continua para crear conciencia sobre el cumplimiento de las políticas de seguridad industrial establecidas por el laboratorio. Este aprendizaje es necesario y se verá reflejado en el mejoramiento de las actitudes de los laboratoristas en el desarrollo de las actividades.
- Para asegurar un adecuado control de calidad se recomienda que los ensayos se lleven a cabo en laboratorios que cuenten con equipos adecuados, y además, que estén acreditados para garantizar la fiabilidad de los resultados y la seguridad de que los mismos cumplen con la normatividad vigente.
- Nunca se debe temer ante la falta de conocimiento con respecto a alguna actividad o tema en específico, ya que existen personas con mucha experiencia que orientan fácilmente y permiten realizar la actividad.

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Laboratorios Contecon Urbar S.A.S., Hoja de vida, 2010, Este documento se encuentra en los archivos internos de la empresa Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.
- [2] Laboratorios Contecon Urbar S.A.S. (2015) Sitio web de Laboratorios Contecon Urbar S.A.S. [Online]. <http://www.contecon.net/>
- [3] SGS S.A. (2015, Noviembre) Sitio web de SGS. [Online]. <http://www.sgs.co/es-ES/Our-Company/About-SGS/SGS-in-Brief/SGS-in-Colombia.aspx>
- [4] Laboratorios Contecon Urbar S.A.S., Misión-Visión-Políticas-Objetivos, 2014, Este documento se encuentra en los archivos internos de la empresa Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.
- [5] Superintendencia de Industria y Comercio, Resolución de Acreditación No. 32758, 2000, Este archivo se encuentra en los documentos internos de la empresa Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.
- [6] Superintendencia de Industria y comercio, Resolución de Acreditación No. 21987, 2004, Este archivo se encuentra en los documentos internos de la empresa Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.
- [7] Superintendencia de Industria y Comercio. (2001, Agosto) Superintendencia de Industria y Comercio. [Online]. <http://www.sic.gov.co/recursos/user/documentos/circularunica/Titulo%20V%20Acreditacion%20.pdf>
- [8] Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC. Sitio web del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia. [Online]. <http://www.onac.org.co/modulos/contenido/default.asp?idmodulo=230&objid=162>
- [9] Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC. Sitio web del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia. [Online]. <http://www.onac.org.co/modulos/contenido/default.asp?idmodulo=243>
- [10] Juan Miguel Gallego and Luis H Gutiérrez. (2016, Julio) Sitio web de Banco Interamericano de Desarrollo. [Online]. <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7765/El-Sistema-Nacional-de-Calidad-en-Colombia-un-analisis-cualitativo-del-desarrollo-del-sistema.pdf?sequence=1>

- [11] Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC. Sitio web del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia. [Online].
<http://www.onac.org.co>
- [12] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, NTC-ISO/IEC 17025 - Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración, 2005-10-26.
- [13] Julieth Fernanda Rodriguez Forero. (2008, Julio) Documentación de los Requisitos de Equipos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005. [Online].
<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis131.pdf>
- [14] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, "NTC 673-10 CONCRETOS. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO," Norma Técnica Colombiana 2010.
- [15] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, "NTC 2289-15 BARRAS CORRUGADAS Y LISAS DE ACERO DE BAJA ALEACIÓN, PARA REFUERZO DE CONCRETO," Norma Técnica Colombiana 2015.
- [16] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, "NTC 3353-97 SIDERURGIA. DEFINICIONES Y MÉTODOS PARA LOS ENSAYOS MECÁNICOS DE PRODUCTOS DE ACERO," Norma Técnica Colombiana 1997.
- [17] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, "NTC 5806-10 ALAMBRE DE ACERO LISO Y GRAFILADO Y MALLAS ELECTROSOLDADAS PARA REFUERZO DE CONCRETO," Norma Técnica Colombiana 2010.
- [18] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, "NTC 4017-05 MÉTODOS PARA MUESTREO Y ENSAYOS DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA Y OTROS PRODUCTOS DE ARCILLA," Norma Técnica Colombiana 2005.
- [19] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, "NTC 4205-2009-1 UNIDADES DE MAMPOSTERÍA DE ARCILLA COCIDA. LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS. PARTE 1. MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL," Norma Técnica Colombiana 2009.
- [20] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, "NTC 4205-2009-2 UNIDADES DE MAMPOSTERÍA DE ARCILLA COCIDA.

LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS. PARTE 2: MAMPOSTERÍA NO ESTRUCTURAL," Norma Técnica Colombiana 2009.

- [21] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, "NTC 4024-2001 PREFABRICADOS DE CONCRETO. MUESTREO Y ENSAYO DE PREFABRICADOS DE CONCRETO NO REFORZADOS, VIBROCOMPACTADOS," Norma Técnica Colombiana 2001.
- [22] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, "NTC 3546-03 CONCRETOS. MÉTODOS DE ENSAYO PARA LA EVALUACIÓN EN LABORATORIO Y EN OBRA, DE MORTEROS PARA UNIDADES DE MAMPOSTERÍA SIMPLE Y REFORZADA," Norma Técnica Colombiana 2003.

ANEXOS

Anexo A. Certificado de Acreditación

**Industria y Comercio**
SUPERINTENDENCIA

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN
REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en el ejercicio de sus facultades legales en especial de las que confiere
el decreto 2269 de 1993 acredita dentro del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología a:

CONTECON URBAR, S.A.

Como:

Laboratorio de Ensayo para Agregados, Concretos, Morteros y mampostería

De acuerdo con lo establecido en la Resolución de acreditación No. 32758 de dic. 1 de 2000

Fecha de inicio:(aa.mm.dd) **2000-12-01**
Fecha de finalización: (aa.mm.dd) **2003-12-01**



SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

Anexo D. Informe final del ensayo de Resistencia a la compresión de cilindros de concreto

SGS		CONTECON URBAR		INFORME DE ENSAYO 950-2017 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO Y GROUTING NTC 673 - 2010								ACREDITADO ONAC	
Calle 58 No. 8-51 km 6 Via Girón - P.I. Garibaldi B Tel: 57-7-6913805												ISO/IEC 17025-2005 09-LAB-010	
El titular de la acreditación 09-LAB-010 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC - bajo la NTC ISO/IEC 17025 2005, es la empresa Laboratorios Contecon Urbar S.A.S que ahora forma parte de SGS Colombia S.A.S.													
INFORME COMPENDIDO				Cliente: [REDACTED] Proyecto: [REDACTED] Dirección: [REDACTED] Encargado: [REDACTED]									
Fecha inicial: 2017-08-04 Fecha final: 2017-08-14													
Número de muestra	Fecha de muestreo	Fecha de rotura	Edad (días)	Resistencia Nominal (MPa)	Asentamiento (mm)	Área (mm²)	Carga Máxima (kN)	RESULTADO		Tipo falla	Promedio MPa	Porcentaje alcanzado	
								psi	MPa				
Concreto													
Concreto CEMEXCOLOMBIA S.A.													
81	2017-07-10	2017-08-07	28	34.3	160	8,115	313	5,600	38.6	4	38.2	111%	
	Localización: PLACA NIVEL +3.20					8,012	300	5,440	37.5	4			
	Observaciones:					8,187	316	5,590	38.5	4			
79	2017-07-10	2017-08-07	28	34.3	170	8,235	321	5,650	38.9	4	37.6	110%	
	Localización: PLACA NIVEL +3.20					8,195	316	5,600	38.6	4			
	Observaciones:					8,155	288	5,130	35.3	4			
80	2017-07-10	2017-08-07	28	34.3	160	8,244	306	5,380	37.1	4	37.8	110%	
	Localización: PLACA NIVEL +3.20					8,244	312	5,490	37.8	4			
	Observaciones:					8,187	316	5,610	38.6	4			
82	2017-07-12	2017-08-09	28	34.3	170	8,316	344	6,000	41.3	4	39.2	114%	
	Localización: COLUMNAS NIVEL +3.20 EJE 14-9					8,235	325	5,720	39.4	3			
	Observaciones:					8,147	300	5,330	36.7	5			
83	2017-07-14	2017-08-11	28	34.3	160	8,244	365	6,430	44.3	4	42.1	123%	
	Localización: COLUMNAS NIVEL +3.20 EJE 15					8,219	353	6,240	43.0	3			
	Observaciones:					8,252	323	5,670	39.1	5			
84	2017-07-17	2017-08-14	28	34.3	160	8,139	357	6,370	43.9	3	44.3	129%	
	Localización: COLUMNAS NIVEL +3.20 EJE 2-1					8,211	356	6,290	43.3	3			
	Observaciones:					8,067	370	6,650	45.8	4			
88	2017-07-29	2017-08-05	7	34.3	160	8,235	314	5,520	38.1	4	39.0	114%	
	Localización: PLACA NIVEL +6.00					8,187	327	5,790	39.9	4			
	Observaciones:												
89	2017-07-29	2017-08-05	7	34.3	170	8,260	292	5,130	35.3	5	34.1	100%	
	Localización: PLACA NIVEL +6.00					8,316	274	4,780	32.9	5			
	Observaciones:												
87	2017-07-29	2017-08-05	7	34.3	160	8,252	309	5,430	37.4	5	38.6	113%	
	Localización: PLACA NIVEL +6.00					8,179	325	5,770	39.8	4			
	Observaciones:												
90	2017-08-01	2017-08-08	7	34.3	160	8,252	316	5,560	38.3	4	39.1	114%	
	Localización: COLUMNAS NIVEL +6.00					7,854	314	5,810	40.0	4			
	Observaciones:												

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

Anexo E. Número de designación de las barras corrugadas y rollos, peso (masa) nominal, dimensiones nominales y requisitos de los resaltes.

Número de designación de la barra ^A	Peso (masa) nominal kg/m (lb/pie)	Dimensiones nominales ^B			Requisitos de los resaltes, mm (pulgadas)		
		Diámetro mm (pulgada)	Área de la sección transversal mm ² (pulgadas ²)	Perímetro mm (pulgadas)	Promedio máximo del espaciamiento	Promedio mínimo de altura	Separación entre los extremos de los resaltes (máximo 12,5 % del perímetro nominal)
2	0,249 (0,167)	6,35 (0,250)	31,67 (0,049)	19,95 (0,785)	4,45 (0,175)	0,25 (0,010)	2,49 (0,098)
3	0,560 (0,376)	9,5 (0,375)	71 (0,11)	29,9 (1,178)	6,7 (0,262)	0,38 (0,015)	3,6 (0,143)
4	0,994 (0,668)	12,7 (0,500)	129 (0,20)	39,9 (1,571)	8,9 (0,350)	0,51 (0,020)	4,9 (0,191)
5	1,552 (1,043)	15,9 (0,625)	199 (0,31)	49,9 (1,963)	11,1 (0,437)	0,71 (0,028)	6,1 (0,239)
6	2,235 (1,502)	19,1 (0,750)	284 (0,44)	59,8 (2,356)	13,3 (0,525)	0,97 (0,038)	7,3 (0,286)
7	3,042 (2,044)	22,2 (0,875)	387 (0,60)	69,8 (2,749)	15,5 (0,612)	1,12 (0,044)	8,5 (0,334)
8	3,973 (2,670)	25,4 (1,000)	510 (0,79)	79,8 (3,142)	17,8 (0,700)	1,27 (0,050)	9,7 (0,383)
9	5,060 (3,400)	28,7 (1,128)	645 (1,00)	90,0 (3,544)	20,1 (0,790)	1,42 (0,056)	10,9 (0,431)
10	6,404 (4,303)	32,3 (1,270)	819 (1,27)	101,3 (3,990)	22,6 (0,889)	1,63 (0,064)	12,4 (0,487)
11	7,907 (5,313)	35,8 (1,410)	1006 (1,56)	112,5 (4,430)	25,1 (0,987)	1,80 (0,071)	13,7 (0,540)
14	11,38 (7,65)	43,0 (1,693)	1452 (2,25)	135,1 (5,32)	30,1 (1,185)	2,16 (0,085)	16,5 (0,648)
18	20,24 (13,60)	57,3 (2,257)	2581 (4,00)	180,1 (7,09)	40,1 (1,58)	2,59 (0,102)	21,9 (0,864)

^A Los números de las barras están basados en octavos de pulgada y corresponden al diámetro nominal de las barras.


^B Las dimensiones nominales de las barras corrugadas son equivalentes a las de las barras lisas que tengan el mismo peso (masa) nominal por metro (pie) de longitud.

NOTA 1 Para otros diámetros véase la Tabla A.1.


NOTA 2 La barra número 9 tiene un área de sección transversal equivalente al área de la sección transversal de un cuadrado de 1 pulgada; número 10, al área de la sección transversal de un cuadrado de 1 1/8 de pulgada; número 11, al área de la sección transversal de un cuadrado de 1 1/4 de pulgada; número 14, al área de la sección transversal de un cuadrado de 1 1/2 de pulgada y la número 18, al área de la sección transversal de un cuadrado de 2 pulgadas.

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 2289 – 2015


Anexo F. Informe final de ensayos de Caracterización Física de Varilla




LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES
 Dirección: Calle 58 No 8 - 51 Km 6 vía Girón



CONTECON URBAR
 INGENIEROS CONSULTORES



CONTECON URBAR
 INGENIEROS CONSULTORES



CONTECON URBAR
 INGENIEROS CONSULTORES

INFORME DE ENSAYO 37-16
DESCRIPCIÓN FÍSICA DE VARILLAS DE ACERO NTC 2289 - 2007 Numeral 8 / NTC 2289-2015 Numeral 8

Orden de Trabajo No: [REDACTED]

Procedencia: [REDACTED] SIDENAL

Tipo de Resalte: HIERRO RECTO 12"

Localización: MUIROS

Nombre del Cliente: [REDACTED]


Código de Obra: [REDACTED]

Nombre de la Obra: [REDACTED]

Fecha de Recibo: [REDACTED]

Fecha de Ensayo: [REDACTED]

PBX: 691 3805 Santander



DIAMETRO	
Muestra No.	02
Diámetro Nominal	Pulg 1/2
Diámetro Nominal	mm 12.7
Área Nominal	mm ² 129
Diámetro Medido	mm 11.8
Diámetro Promedio Medido	mm 12.0
Diámetro Promedio Medido	mm 12.0

MASA LINEAL	
Muestra No.	02
Longitud medida	mm 1000
Peso	g 988.0
Masa Lineal Nominal	kg/m 0.99
Masa Lineal Calculada (1)	kg/m 0.99
Área Equivalente	mm ² 126.7
Diámetro Equivalente	mm 12.7
Perímetro Nominal	mm 39.9
Perímetro Medido	mm 37.5

ANGULO DE INCLINACIÓN DEL RESALTE	
Ángulo de inclinación del resalte	66°

ESPACIAMIENTO DE RESALTES	
Muestra No.	2
No. De Espacios Medidos (Mínimo 10)	20
Longitud Calibrada	mm 169.55
Separación Entre los Extremos de los Resaltes (Vena 1) (2)	mm 2.50
Separación Entre los Extremos de los Resaltes (Vena 2) (3)	mm 2.55
Espaciamiento Medido (4)	mm 8.48

ALTURA DEL RESALTE MEDIDA	
Altura del Resalte Medida (1)	mm 1.00
	mm 1.05
	mm 0.90
Altura del Resalte Medida (2)	mm 1.00
	mm 0.90
Altura del Resalte Medida (3)	mm 0.90
Promedio de Altura Resaltes Medido (4)	mm 1.00
	mm 0.95


ESPECIFICACIONES SEGUN NTC-2289-2007/2015	
1) Masa Lineal Mínima	kg/m 0.93
2) Separación Máxima Entre Extremos de Resaltes	mm 4.99
3) Espaciamiento Promedio Máximo	mm 8.89
4) Promedio Mínimo de Altura de los Resaltes	mm 0.500


Observaciones: Ninguna


Revisó: [REDACTED] Ing. Angélica María Quintero
 Jefe Técnico

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

Anexo G. Informe final de ensayos de Tensión de Varillas de Refuerzo







El titular de la acreditación 09-LAB-010 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC - bajo la NTC ISO/IEC 17025:2005, es la empresa Laboratorios Contecon Urbar S.A.S que ahora forma parte de SGS Colombia S.A.S.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Dirección: Cra 69Q No 78 - 55 PBX: 756 2656 Bogotá D.C.

INFORME DE ENSAYO 67-17

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE BARRAS DE ACERO
NTC 3353 - 1997 NUMERALES 5 AL 13
NTC 2289 - 2007 NUMERALES 9.1.1.1 - 9.1.1.2 - 9.3.1 / NTC 2289 - 2015 NUMERALES 9.2.2 - 9.3

Orden de Trabajo No:	431	Nombre del Cliente:	[REDACTED]
Procedencia:	DIACO	Código de Obra:	[REDACTED]
Colada:	RM D147471	Nombre de la Obra:	[REDACTED]
Localización:	VIGAS CLUB HOUS	Fecha de Recibo:	[REDACTED]
		Fecha de Ensayo:	[REDACTED]

DESCRIPCION DE LA PROBETA

Muestra No.	41	
Localización	VIGAS CLUB HOUS	
Diámetro Nominal	Pulg	5/8
Diámetro Nominal	mm	15.9
Área Nominal	mm ²	199.0
Diámetro Equivalente	mm	15.6
Área Equivalente	mm ²	190.7
Longitud Inicial	mm	410.0
Longitud Entre Mordazas	mm	216.0
Longitud Calibrada	mm	200.0
Masa	g	610.0

DATOS DE ENSAYO NTC - 3353 - 1997 NUMERAL 5 AL 13

Fuerza Máxima a Tensión	N	127747.0
Esfuerzo Máximo a Tensión	MPa	641.9
Fuerza de Rotura	N	123319.0
Esfuerzo de Rotura	MPa	619.7
Fuerza en el Límite de Fluencia	N	94987.0
% de Alargamiento en 200 mm	%	16.7
Longitud Final	mm	233.3

RESULTADOS OBTENIDOS

RESISTENCIA A LA FLUENCIA REGISTRADA		
Resultado Obtenido	MPa	477

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN		
Resultado Obtenido	MPa	642

RELACION DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y ESFUERZO DE FLUENCIA		
Resultado Obtenido		1.34

% DE ALARGAMIENTO EN 200 mm		
Resultado Obtenido	%	17

REQUISITOS DE ACUERDO CON LA NORMA
NTC - 2289 - 2007 / 2015

RESISTENCIA A LA FLUENCIA			
Mínima		Máxima	
MPa	420	MPa	540

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN MÍNIMA	
MPa	550

LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEBE SER IGUAL O MAYOR A 1.25 VECES LA RESISTENCIA A LA FLUENCIA

Alargamiento mínimo en 8 pulgadas para el sistema inglés ó 200 mm para Sistema Internacional (SI)	
Número de designación de las barras	%
2, 3, 4, 5, 6	14
7, 8, 9, 10, 11	12
14, 18	10

Observaciones: LA MUESTRA FALLO DENTRO DEL TERCIO MEDIO.

Revisó: [REDACTED] Ing. Juan Zapata López Jefe Técnico

*** Este informe no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio Contecon Urbar S.A.S

*** El presente informe afecta únicamente a las muestras referenciadas en el mismo. Page 2 of 7

Código: FT-LB-0183/ Versión: 11 / Fecha: 2017-01-07

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.



El titular de la acreditación 09-LAB-010 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC - bajo la NTC ISO/IEC 17025:2005, es la empresa Laboratorios Contecon Urbar S.A.S que ahora forma parte de SGS Colombia S.A.S.

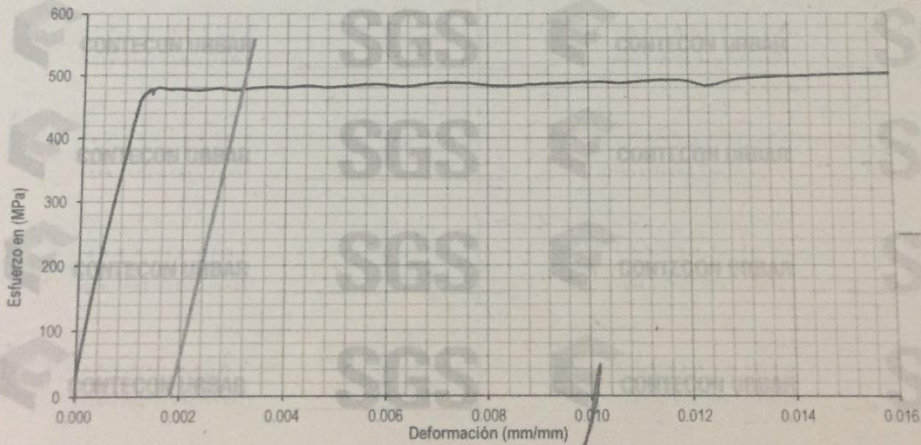
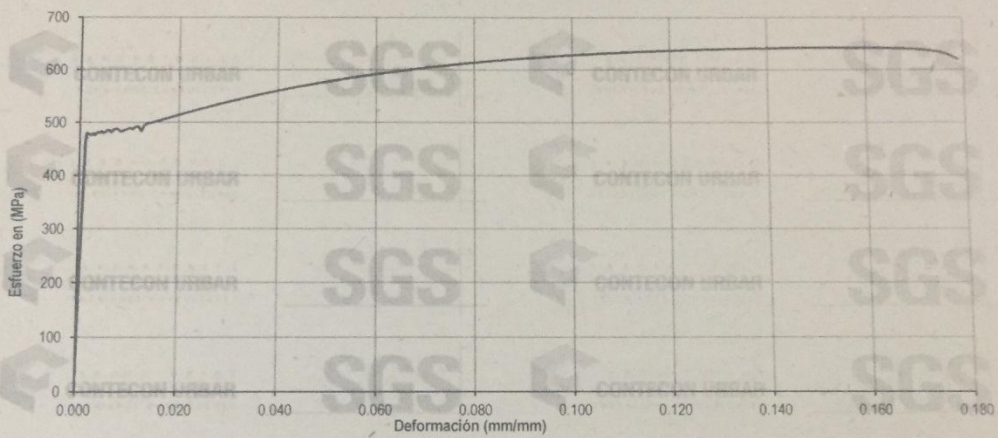
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES
Dirección: Cra 69Q No 78 - 55

PBX: 756 2656

Bogotá D.C.

INFORME DE ENSAYO 67-17	
DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE BARRAS DE ACERO	
NTC 3353 - 1997 NUMERALES 5 AL 13	
NTC 2289 - 2007 NUMERALES 9.1.1.1 - 9.1.1.2 - 9.3.1 / NTC 2289 - 2015 NUMERALES 9.2.2 - 9.3	
Orden de Trabajo No:	431
Procedencia:	DIACO
Colada:	RM D147471
Localización:	VIGAS CLUB HOUS
	0
Nombre del Cliente:	[REDACTED]
Código de Obra:	[REDACTED]
Nombre de la Obra:	[REDACTED]
Fecha de Recibo:	[REDACTED]
Fecha de Ensayo:	[REDACTED]

GRAFICAS ESFUERZO- DEFORMACIÓN MUESTRA N°.41



Observaciones:

Revisó:


[Signature]
Jefe Técnico

**Este informe no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio Contecon Urbar S.A.S

*** El presente informe afecta únicamente a las muestras referenciadas en el mismo.

Código: FT-LB-0184 / Versión: 11 / Fecha: 2017-01-07


Anexo H. Informe final de ensayos de Doblamiento de Varillas de Refuerzo



LABORATORIOS CONTECON URBAR
INGENIEROS CONSULTORES

El titular de la acreditación 09-LAB-010 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC - bajo la NTC ISO/IEC 17025:2005, es la empresa Laboratorios Contecon Urbar S.A.S que ahora forma parte de SGS Colombia S.A.S.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES
Dirección: Cra 69Q No 78 - 55



ACREDITADO
ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN

ISO/IEC 17025:2005
09-LAB-010

PBX: 756 2656

Bogotá D.C.

INFORME DE ENSAYO 52-17

DOBLAMIENTO DE BARRAS CORRUGADAS Y LISAS DE ACERO DE BAJA ALEACIÓN, PARA REFUERZO DE CONCRETO
NTC - 3353; 1697 Numeral 14/ NTC 2289; 2007 Numerales 9.2 Y 9.3.2/ NTC 2289; 2015 Numerales 10 y 15.3, NTC-1: 1972

Orden de Trabajo:	431	Nombre del Cliente:	[REDACTED]		
Tipo de Producto:	VARILLA CORRUGADA DE 5/8"	Código de Obra:	[REDACTED]		
Procedencia:	DIACO	Nombre de la Obra:	[REDACTED]		
Localización:	VIGAS CLUB HOUS RM D147471	Fecha de Recibo:	[REDACTED]		
		Fecha de Ensayo:	[REDACTED]		

No. Muestra	Descripción	Designación		Longitud (mm)	No. de etapas	Diámetro del Mandril (mm)	Ángulos de Doblamiento (Grados)	Temperatura del Ensayo (°C)	Velocidad del Ensayo (mm/min)	Indicaciones Relativas
		No.	Diámetro (mm)							
41	Varilla Corrugada 5/8"	5	15.9	708	2	48	90/180	18,70	183.53	No Presentó Fisuras Ni Agrisamientos

REQUISITO DE ACUERDO A LA NORMA NTC - 2289 - 2007 / 2015 Numeral 9.2.1
La probeta para el ensayo de doblado debe soportar el doblamiento alrededor de un mandril sin que se presente agrietamiento en el radio exterior de la zona doblada.

OBSERVACIONES: _____

Revisó: _____
Ing. Wilmar Zapata Muñoz
Jefe Técnico


*** El presente informe es una reproducción parcial o total sin la aprobación por escrito del Laboratorio Contecon Urbar S.A.S

*** El presente informe afecta únicamente a las muestras referenciadas en el mismo


Código FT-LB-0719 Versión 01 Fecha 2016-09-28

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

Anexo I. Informe final de ensayos de Tracción y Cortante en Mallas Electrosoldadas



LABORATORIOS CONTECON URBAR
INGENIEROS CONSULTORES



ACREDITADO
ONAC
ISO/IEC 17025:2005
09-LAB-010

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES
Dirección: Cra 69Q No 78 - 55

TRACCIÓN GRAFIL PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS
NTC - 5806 - 2010 Numeral 9

Bogotá D.C.

Orden de Trabajo No. 440
Muestra No. 29
Tipo de Material: MALLA ELECTROSOLDADA DE 4.5 mm.
Procedencia: ARM
Localización: RAMPA PARQUEADERO M-2, P. 3 AL 4

Nombre del Cliente: [REDACTED]
Código de obra: [REDACTED]
Nombre de la obra: [REDACTED]
Fecha de Recibo: [REDACTED]
Fecha de Ensayo: [REDACTED]

INFORME DE ENSAYO 39-17
TRACCIÓN EN MALLAS ELECTROSOLDADAS

Descripción	No. De Probeta	Área Nominal (mm ²)	Longitud Final (mm)	Elongación en 200mm (%)	Fuerza a la Fluencia (KN)	Fuerza a la Tracción (KN)	Resistencia a la Fluencia (MPa)	Resistencia a la Tracción (MPa)	Ángulo Medido en Reducción (mm)	Reducción de Área (%)
Grafil Para Malla Electrosoldada	1	15.9	207.9	4.0	7.2	7.4	450	466	7.7	51.3

Promedio Calculado: 465.7 / 456.0
Requisito Mínimo Especificado en Normas: 485 / 500

INFORME DE ENSAYO 39-17
RESISTENCIA AL CORTE EN LA SOLDADURA

Descripción	No. De Probetas	Diámetro Alambre Longitudinal (mm)	Diámetro Alambre Transversal (mm)	Resistencia de Corte (KN)	Resistencia de Corte (N)	Lugar de Falla	
						Soldadura	Alambres o Grafil
Grafil Para Malla Electrosoldada	1	4.5	4.5	8.54	8540	X	
	2	4.5	4.5	8.21	8210	X	
	3	4.5	4.5	8.41	8410		X
	4	4.5	4.5	8.13	8130	X	

Promedio Calculado: 8322.5
Requisito Mínimo Especificado en Normas: 1788


OBSERVACIONES: REIM-D146661

Revisó/Aprobó: [REDACTED]
Ingeniero de Ensayos / INGENIERO


** Este informe es el único responsable frente a los clientes con la aprobación por escrito del laboratorio. Cualquier cambio o error en el presente informe afecta únicamente a los clientes interesados en el mismo.
Código: 170-00148 (versión 3) - fecha: 07/04/08

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

Anexo J. Informe final de ensayos de Doblamiento en Mallas Electrosoldadas



LABORATORIOS
CONTECON URBAR
INGENIEROS CONSULTORES



ACREDITADO
ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE Acreditación de Colombia
ISO/IEC 17025:2005
09-LAB-010

Bogotá D.C.
PBX: 756 2656

INFORME DE ENSAYO 22-17

DOBLAMIENTO DE ALAMBRE DE ACERO LISO Y GRAFILADO PARA REFUERZO DE CONCRETO NTC-5806:2010 NUMERAL 8.2 / NTC 1:1972

Orden de Trabajo: 440
Tipo de Producto: 1. GRAFIL
Procedencia: ARM
Localización: RAMPA PARQUEADERO M-2 P 3 AL 4

Nombre del Cliente: [REDACTED]
Código de la Obra: [REDACTED]
Nombre de la Obra: [REDACTED]
Fecha de Recibo: [REDACTED]
Fecha de Ensayo: [REDACTED]

No. Muestra	Descripción	Díámetro (mm)	Longitud (mm)	No. de etapas	Díámetro del Mandril (mm)	Ángulo de Doblamiento (Grados)	Temperatura del Ensayo (°C)	Velocidad del Ensayo (mm/min)	Indicaciones Relativas
26	Malla Electrosoldada	4.50	144	2	9	90	19.5	204.71	No Presento Fisuras ni Agrietamientos

REQUISITO DE ACUERDO A LA NORMA NTC - 5806 - 2010

La probeta de ensayo debe doblarse hasta formar 90° a temperatura ambiente, sin presentar agrietamiento en la parte exterior de la porción doblada.

OBSERVACIONES:

Revisó: [REDACTED]
Ing. Wilmar Zapata Palacios
Jefe Técnico

*** Este informe no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio Contecon Urbar S.A.S.
*** El presente informe afecta únicamente a las muestras referenciadas en el mismo.
Código: FT-LB-0177 / Versión: 6 / Fecha: 2017-02-14

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

Anexo K. Informe final de ensayos de Resistencia a la Compresión de bloques y ladrillos de arcilla

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES
Calle 58 No. 8-61 km 6 Via. Girón - P.I. Casaballá B-5
Tel: 57.7.48113805

SGS LABORATORIOS
CONTECON URBAR
INGENIEROS CONSULTORES

ACREDITADO
NTC - ISO/IEC 17025:2005
09-LAB-010

El titular de la acreditación 09-LAB-010 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC - bajo la NTC ISO/IEC 17025:2005, es la empresa Laboratorios Contecon Urbar S.A.S que ahora forma parte de SGS Colombia S.A.S.

INFORME DE ENSAYO 0743-17
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES Y LADRILLOS DE ARCILLA
NTC - 4017 - 2005 NUMERAL 7

Muestra No: B-83
Tipo de Mampostería: No Estructural
Procedencia: LADRILLOS Y TUBOS
Fecha de Recibo: 2017-05-25
Localización: LADRILLO U-10

Cliente: [REDACTED]
Proyector: [REDACTED]
Dirección: [REDACTED]

Fecha de Ensayo: 2017-06-01

Número de Muestra	DIMENSIONES			AREAS			Carga (Tn)	RESULTADO			OBSERVACION	
	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Bruta (mm²)	Dovetas (mm²)	Neta (mm²)		psi	Resistencia Neta kg/cm²	MPa		
B-83-1	241.0	100.0	238.0	24,100	11,735	12,365	28.48	3,290	230	22.6		
B-83-2	240.0	100.0	239.0	24,000	11,824	12,176	17.20	2,019	141	13.9		
PROMEDIO								2,654.00	186.00	18.00	33.86	

REQUISITOS DE ACUERDO CON LA NORMA DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA DE ARCILLA COCIDA. LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS. MAMPOSTERÍA NO ESTRUCTURAL NTC 4205 - 2009 - 2 NUMERAL 6.1.2

TIPO	Resistencia mínima a la compresión Mpa (kg/cm²)	
	Prom	5 Unidades
Perforación Horizontal	3 (30)	2 (20)
Perforación Vertical	14 (140)	10 (100)
Mazos	14 (140)	10 (100)
Unidades livianas PH	20 (20)	1.5 (15)

En los resultados de los ensayos a resistencia se adopta que una de las cinco muestras ensayadas no logre el límite individual, siempre y cuando se cumpla el promedio. Cuando las muestras seleccionadas no cumplen el parámetro, se debe hacer un nuevo muestreo del lote y se deben repetir los ensayos que en caso de resultar nuevamente no conforme la resistencia, se rechaza definitivamente el lote.

Revisó: [REDACTED]

[REDACTED]
Jefe Técnico

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

Anexo L. Informe final de ensayos de Resistencia a la Compresión de bloques y ladrillos de concreto

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES
Calle 58 No. 8-51 km 6 Via Chibó - P.I. Gambaldé B-5
Tel: 57-7-6913805

El titular de la acreditación 09-LAB-010 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC - bajo la NTC ISO/IEC 17025:2005, es la empresa Laboratorios Contecon Urbar S.A.S que ahora forma parte de SGS Colombia S.A.S

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES
CONTECON URBAR
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

INFORME DE ENSAYO 0377-17
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES Y LADRILLOS DE CONCRETO
NTC - 4024 - 2001 NUMERAL 6

Muestra No: BC-46
Tipo de Mampostería: No Estructural
Procedencia: BLOQUES Y ADOQUINES
Fecha de Recibo: 2017-07-07
Localización: BLOQUE DE CONCRETO H-12

Cliente: BLOQUES Y ADOQUINES DE SANTANDER
Proyector: [REDACTED]
Dirección: Km 8 Via Curos Finca Malibu

Fecha de Ensayo: 2017-07-14

Número de Muestra	Fecha Toma	Edad (días)	PROGRAMACIÓN					DIMENSIONES					AREAS			RESULTADO			OBSERVACION
			Fecha Ensayo	Masa Saturada Mh (g)	Masa Inmersa y Suspendida Ma (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Volumen (mm ³)	Bruta (mm ²)	Neta (mm ²)	Carga (Tn)	Carga (N)	Resistencia Neta (psi)	Resistencia Neta (MPa)				
BC-46-1	13-Jul-17	1	17-07-14	11,354	5,192.00	388.0	121.0	191.0	6,162,000	47,009	32,262	42.8	419,795	1,900	133	13.0			
BC-46-2	13-Jul-17	1	17-07-14	11,372	5,210.00	389.0	122.0	190.0	6,162,000	47,458	32,432	37.7	369,686	1,657	116	11.4			
BC-46-3	13-Jul-17	1	17-07-14	11,392	5,230.00	390.0	121.0	190.0	6,162,000	47,251	32,432	32.9	323,010	1,457	102	10.0			
PROMEDIO													1,671	117	11.5				

REQUISITOS DE ACUERDO CON LA NORMA NTC 4024 - 1987 NUMERAL 4.2
MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL

Clase	Promedio de 3 Unidades	Mínimo, Mpa Individual
Alta	13	11
Baja	8	7

REQUISITOS DE ACUERDO CON LA NORMA NTC 4076 - 1987 NUMERAL 4.3
MAMPOSTERIA NO ESTRUCTURAL


RESISTENCIA A LA COMPRESION A 28 DIAS, Mínimo, Mpa Individual
Promedio de 3 Unidades
8
5

Revisó: [REDACTED]
Angelica Maria Quintero Ortiz
Jefe Técnico


Este informe es válido únicamente si los resultados obtenidos se refieren a los materiales y procedimientos especificados en el mismo.
Código: IT-15-008 | Versión 6.1 | 2016-05-15

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

Anexo M. Inspección de Equipos

	OPERATIONAL INTEGRITY	Código: OI-F-PGR-02-34
	CORTADORA DE NÚCLEO	Versión: 1
		Fecha: Febrero 2017
		Elaborado por: Carlos Zambrano
		Revisado por: Jhon Beltrán
		Aprobado por: Jhon Sotelo

FECHA: Mayo
 PERIODO DEL 15 AL 20 DEL 2017
 CORTADORA DE NÚCLEOS No LAB-04-002
 MARCA Dyamka
 LUGAR / PROYECTO LCU- Girón



FOTOGRAFIA DE LA MAQUINA

DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACIONES
	BUENO	MALO	
Caja de encendido y apagado	X		
Guarda protectora de correa	X		
Manguera	X		
Guía de soporte		X	Mal alineación
Tornillo de guía (Se aconseja colocar pin)	X		
Llave y suministro de agua	X		
Correa	X		
Disco	X		

NOTA: Esta lista se deberá entregar Bimensualmente en el sitio de trabajo.

YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO

Nombre del Operador Iván Eduardo Fajardo B.

FIRMA DIARIA DEL OPERADOR Iván Fajardo B.


FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST Araqui Paola Pérez

FUERA DE SERVICIO SI NO

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

SGS	OPERATIONAL INTEGRITY		Código:	OI-F-PGR-02-33
	INSPECCIÓN A TALADRO EXTRACTOR DE NÚCLEOS		Versión:	1
			Fecha:	Febrero 2017
			Elaborado por:	Carlos Zambrano
			Revisado por:	Jhon Beltran
			Aprobado por:	Jhon Sotelo

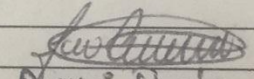
FECHA: Mayo
PERIODO DEL 15 AL 20 DEL 2017
TALADRO EXTRACTOR No _____
MARCA Milwaukee
LUGAR / PROYECTO _____



DESCRIPCIÓN	LUN		MAR		MIÉ		JUE		VIE		SAB		DOM	
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
INTERRUPTOR DE GATILLO	X		X		X									
CLAVIJA DE CONEXIÓN A TIERRA	X		X		X									
CLAVIJA POLARIZADA	X		X		X									
CABLE Y CONEXIONES ELECTRICAS	X		X		X									
MANDRIL	X		X		X									
MANGO AUXILIAR														
MANGO PRINCIPAL	X		X		X									
ESTADO GENERAL DE ALIMENTADOR	X		X		X									
BROCA	X		X		X									

YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO

Nombre del Operador Fredy Mauricio Espinosa

FIRMA DIARIA DEL OPERADOR 

FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST Areyvi Paola Pérez

FUERA DE SERVICIO SI ___ NO X

OBSERVACIONES:
Al equipo le hacen falta tornillos retenedores y ajustes en las placas de cobre.

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

SGS	OPERATIONAL INTEGRITY	Código:	OI-F-PGR-02-27
	INSPECCIÓN A HORNO	Elaborado por:	Carlos Zambrano
		Revisado por:	Jhon DeLeon
		Aprobado por:	Jhon Sotelo

FECHA: Mayo
 PERIODO DEL 15 AL 20 DEL 2017
 HORNO No LAB-02-001
 MARCA Humboldt
 LUGAR / PROYECTO
LCU - Girón



FOTOGRAFIA DE LA MAQUINA

DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACION
	B	M	
CABLE	X		
CONECTOR MACHO	X		
CONECTOR HEMBRA	X		
PARILLAS	X		
PUERTA	X		
TABLERO DE TEMPERATURA	X		
BOTONES DE ENCENDIDO Y APAGADO	X		

NOTA: Esta lista se deberá entregar Mensualmente en el sitio de trabajo.

YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO

Nombre del Operador Frank Hernandez

FIRMA DIARIA DEL OPERADOR Frank Hdez

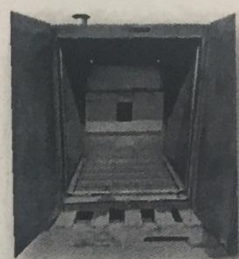
FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST Areyvi Paola Pérez

FUERA DE SERVICIO SI NO

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

SGS*	OPERATIONAL INTEGRITY	Código:	OI-F-PGR-02-27
	INSPECCIÓN A HORNO	Versión:	1
		Fecha:	Febrero 2017
		Elaborado por:	Carlos Zambrano
		Revisado por:	Jhon Deltan
		Aprobado por:	Jhon soleto

FECHA: Mayo
 PERIODO DEL 15 AL 20 DEL 2017
 HORNO No LAB-02-005
 MARCA Krauguer
 LUGAR / PROYECTO
LCU - Birón



FOTOGRAFIA DE LA MAQUINA

DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACION
	B	M	
CABLE	X		Falta protector al final del cable
CONECTOR MACHO	X		
CONECTOR HEMBRA	X		
PARILLAS	X		
PUERTA	X		
TABLERO DE TEMPERATURA	X		
BOTONES DE ENCENDIDO Y APAGADO	X		

NOTA: Esta lista se deberá entregar Mensualmente en el sitio de trabajo.


YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO

Nombre del Operador Iván Eduardo Fajardo B.


FIRMA DIARIA DEL OPERADOR Iván Fajardo B.

FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST Areyvi Paola Pérez

FUERA DE SERVICIO SI NO

	OPERATIONAL INTEGRITY		Código: OIF-PGR-02-38
	INSPECCIÓN MARTILLO DE MARSHAL		Versión: 1
		Fecha: Febrero 2017	Elaborado por: Carlos Zambrano
		Revisado por: Jhon Betran	Aprobado por: Jhon soialo

FECHA: Mayo
 PERIODO DEL 15 AL 20 DEL 2017
 MARTILLO DE MARSHAL No _____
 MARCA _____
 LUGAR / PROYECTO LCH - Girón

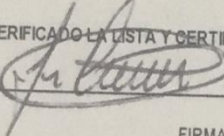

 FOTOGRAFIA DE LA MAQUINA

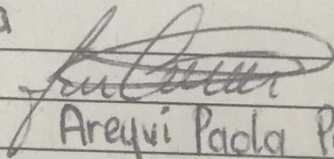
DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACIONES
	BUENO	MALO	
MANGO SUJETADOR	X		
GUARDA	X		
PEDESTAL	X		Tubo de pedestal desgastado
CAMISA	X		

NOTA: Esta lista se deberá entregar Mensualmente en el sitio de trabajo.

YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO

Nombre del Operador: Fredy Espinosa

FIRMA DIARIA DEL OPERADOR: 

FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST: 

Areyvi Paola Pérez

FUERA DE SERVICIO SI _____ NO X

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

SGS

OPERATIONAL INTEGRITY

LISTA DE CHEQUEO PARA PULIDORAS

Código:	OI-F-PGR-02-26
Versión:	1
Fecha:	Enero 2017
Elaborado por:	Carlos Zambrano
Revisado por:	Jhon Beltran
Aprobado por:	Jhon Sotelo

FECHA: Mayo
 PERIODO DEL 15 AL 20 DEL 2017
 PULIDORA No _____
 MARCA Bosch
 LUGAR / PROYECTO LCU - Girón



DESCRIPCIÓN	LUN		MAR		MIER		JUE		VIER		SAB		DOM	
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
SE VERIFICO EL ESTADO DE CONEXIONES ELECTRICAS (EXTENCIONES, CABLES, TOMA)	X		X		X									
ESTADO DE INSTALACIÓN DEL DISCO (INSERTACIÓN)	X		X		X									
CUENTA CON ACOPLÉS ADECUADOS PARA LOS ACCESORIOS	X		X		X									
ESTADO E INSTALACION DEL MANGO	X		X		X									
ESTADO DEL INTERRUPTOR DE ENCENDIDO Y SU SEGURO	X		X		X									
ESTADO DE LA GUIA DE LA GUARDA	X		X		X									
SE UTILIZA ACCESORIOS APROPIADOS PARA LAS RPM(8500 - 15000)	X		X		X									
SE UTILIZA ACCESORIOS APROPIADO PARA LA TAREA	X		X		X									
ESTADO GENERAL DE LA PULIDORA (FISURAS, ROPTURAS, ASEO, ETC)	X		X		X									
SE UTILIZAN ADECUADAMENTE LOS EPP PARA LA LABOR	X		X		X									
SE HAN INSTALADO BARRERAS Y/O AISLAMIENTOS APROPIADOS		X		X		X								
ESTADO DEL DISCO	X		X		X									

NOTA: Esta lista se deberá entregar semanalmente y diariamente en el sitio de trabajo.

YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO

Nombre del Operador: Ivan Fajardo B.

FIRMA DIARIA DEL OPERADOR Ivan Fajardo B.

EL HSE O ENCARGADO DE DE SST Areyvi Paola Pérez

FUERA DE SERVICIO SI _____ NO X

OBSERVACIONES:



INSPECCION PREOPERACIONAL TALADRO PERCUTOR

Código:	OI-F-PGR-02-25
Version:	1
Fecha:	Enero 2017
Elaborado por:	Carlos Zambrano
Revisado por:	Jhon Beltran
Aprobado por:	Jhon Sotelo

PROYECTO: LCU - Girón
 FECHA: DEL 15 AL 20 DEL 2017 Mayo
 TALADRO No: _____
 MARCA: Dewalt
 LUGAR / PROYECTO _____



DESCRIPCIÓN	LUN		MAR		MIER		JUE		VIER		SAB		DOM	
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
Estado de conexiones eléctricas (extensiones, cables, toma) del equipo.	X		X		X									
Estado del interruptor o Switche de encendió y su seguro.	X		X		X									
Estado del mango auxiliar (rosca robada o dañada)	X		X		X									
El mandril se encuentra en buenas condiciones, sin deformaciones, golpes o grietas.	X		X		X									
Ajusta adecuadamente la broca al mandril.	X		X		X									
Se cuenta con llave para abrir y cerrar el mandril en buenas condiciones	NA		NA		NA									
Estado físico general del Taladro (Carcasa libre de Abolladuras, Fisuras, Rupturas, Rejillas libres para ventilación y Aseo)	X		X		X									
Equipo de protección personal (gafas de seguridad con protección lateral, protector respiratorio, auditivo y guantes)	X		X		X									

Nota: Marque con una X si el item si B (bueno) y/o M (malo) según inspeccione el equipo

YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO

Nombre del Operador

Fiedy Mauricio Espinosa
 FIRMA DIARIA DEL OPERADOR

VóBo HSE o Encargado


Airequi Pado Pérez

OBSERVACIONES:

No posee llave para abrir y cerrar el mandril. El mandril es de ajuste.

SGS	OPERATIONAL INTEGRITY	Código: OL-F-PGR-02-41
	INSPECCIÓN A TRONZADORA DE ACEROS	Versión: 1
		Fecha: Febrero 2017
		Elaborado por: Carlos Zambrano
		Revisado por: Jhon Beltran
		Aprobado por: Jhon setele

FECHA: Mayo
PERIODO DEL 15 AL 20 DEL 2017
TRONZADORA DE ACEROS No _____
MARCA Dewalt
LUGAR / PROYECTO LCU - Girón



DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACIONES
	BUENO	MALO	
Estado de conexiones eléctricas (extensiones, cables, toma) del equipo.	X		
Estado de accesorios – interruptor de encendido y apagado - Empalmes.	X		
Estado de la guarda de seguridad.	X		
Estado del porta disco.	X		Tiene leve movimiento
Estado de los discos .	X		
El disco corresponde a las revoluciones del equipo.	X		RPM superior al equipo
Estado del soporte de fijacion de materiales.	X		
Estado de la base del equipo (madera, aluminio, hierro)	X		
Equipo de proteccion personal (gafas de seguridad con protección lateral, protector facial, protector respiratorio, auditivo y guantes)	X		

NOTA: Esta lista se deberá entregar Quincenalmente en el sitio de trabajo.

YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO


Nombre del Operador Fredy Espinoja
FIRMA DIARIA DEL OPERADOR Fredy Espinoja
FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST Alexis Paola Pérez

FUERA DE SERVICIO SI _____ NO X

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

SGS	OPERATIONAL INTEGRITY		Código:	OI-F-PGR-02-31
	INSPECCIÓN A MAQUINA DE LOS ANGELES		Verión:	1
			Fecha:	Febrero 2017
			Elaborado por:	Carlos Zambrano
			Revisado por:	Jhen Balran
			Aprobado por:	Jhen soled

FECHA: Mayo
PERIODO DEL 15 AL 20 DEL 2017
MÁQUINA DE LOS ANGELES No LAB-07-052
MARCA Dirimpex
LUGAR / PROYECTO WU- Girón



FOTOGRAFIA DE LA MAQUINA

DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACIONES
	BUENO	MALO	
Instalaciones electricas	X		
Tomillos de pestaña ajustados	X		
Ajuste de tapa		X	Cambiar empaques
Ajuste de bases	X		
Motor	X		

NOTA: Esta lista se deberá entregar mensualmente.

YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO

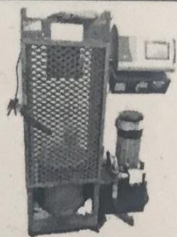
Nombre del Operador RONAL YESID CARLO BELTRAN

FIRMA DIARIA DEL OPERADOR RONAL CARLO

FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST Areyui Paola Pérez

FUERA DE SERVICIO SI NO

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

SGS	OPERATIONAL INTEGRITY	Código: OI-F-PGR-02-40	
	INSPECCIÓN A PRENSA	Versión: 1 Fecha: Febrero 2017 Elaborado por: Carlos Zambrano Revisado por: Jhon Beltran Aprobado por: Jhon Sotelo	
FECHA: <u>Mayo</u>			
PERIODO DEL <u>15</u> AL <u>20</u> DEL <u>2017</u>			
PRENSA No <u>LAB-03-001</u>			
MARCA <u>Controls</u>			
LUGAR / PROYECTO <u>LCU- Girón</u>			
DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACIONES
	BUENO	MALO	
CABLE	X		
CONECTOR MACHO	X		
BOMBA DE AIRE	X		
SISTEMA HIDRAULICO	X		
CONECTOR HEMBRA	X		
PUERTAS (cubierta y estructura)	X		
DISPOSITIVO DE SEGURIDAD EN LA PUERTA (Pasador)	X		
ROTULA	X		
NOTA: Esta lista se deberá entregar Mensualmente en el sitio de trabajo.			
YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO			
Nombre del Operador	<u>Jorge Anguita</u>		
	FIRMA DIARIA DEL OPERADOR	<u>Jorge Anguita</u>	
	FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST	<u>Arequi Paola Pérez</u>	
			FUERA DE SERVICIO SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

SGS	OPERATIONAL INTEGRITY	Código:	OI-F-PGR-02-40
	INSPECCIÓN A PRENSA	Versión:	1
		Fecha:	Febrero 2017
		Elaborado por:	Carlos Zambrano
		Revisado por:	Jhon Beltran
		Aprobado por:	Jhon Sotelo

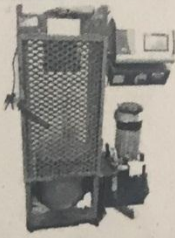
FECHA: Mayo

PERIODO DEL 15 AL 20 DEL 2017

PRENSA No LAB-03-004

MARCA Controls

LUGAR / PROYECTO LCU - Girón



DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACIONES
	BUENO	MALO	
CABLE	X		
CONECTOR MACHO	X		
BOMBA DE AIRE	X		
SISTEMA HIDRAULICO	X		
CONECTOR HEMBRA	X		
PUERTAS (cubierta y estructura)		X	Acilico de la puerta partido
DISPOSITIVO DE SEGURIDAD EN LA PUERTA (Pasador)		X	No posee pasador
ROTULA	X		

NOTA: Esta lista se deberá entregar Mensualmente en el sitio de trabajo.

YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO.

Nombre del Operador: Edinson Castro

FIRMA DIARIA DEL OPERADOR: [Firma]

FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST: Arely Paola Pérez

FUERA DE SERVICIO SI NO

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

SGS	OPERATIONAL INTEGRITY	Código: OIF-PGR-02-35
	INSPECCIÓN A MARTILLO DE COMPACTACIÓN	Version: 1
FECHA: <u>Mayo</u>		Fecha: Febrero 2017
PERIODO DEL <u>15</u> AL <u>20</u> DEL <u>2017</u>		Elaborado por: Carlos Zambrano
MARTILLO DE COMPACTACIÓN No. <u>LAB-07-057</u>		Revisado por: Jhon Beltran
MARCA <u>Dirimpex</u>		Aprobado por: Jhon Soltero
LUGAR / PROYECTO <u>LCU-Girón</u>		

DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACIONES
	BUENO	MALO	
TORNILLO DE AJUSTES PARA SUJETAR MANGO Y VARILLA	X		
DISPOSITIVO DE SEGURIDAD	X		
PESA DE MARTILLO	X		
CAMISA	X		
ORIFICIOS DE AIRE	X		

NOTA: Esta lista se deberá entregar Mensualmente en el sitio de trabajo.

YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO



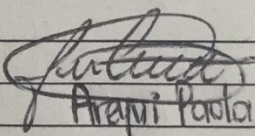
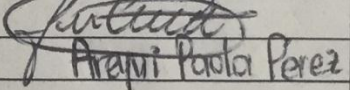
Nombre del Operador: Fredy Espinosa

FIRMA DIARIA DEL OPERADOR: [Firma]

FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST: [Firma]

FUERA DE SERVICIO SI NO

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

	OPERATIONAL INTEGRITY	Código: OIF-PGR-02-35 Versión: 1 Fecha: Febrero 2017 Elaborado por: Carlos Zambrano Revisado por: Jhon Beltran Aprobado por: Jhon Soleda	
	INSPECCIÓN A MARTILLO DE COMPACTACIÓN		
FECHA: <u>Mayo</u> PERIODO DEL <u>15</u> AL <u>20</u> DEL <u>2017</u> MARTILLO DE COMPACTACIÓN No <u>LAB-07-058</u> MARCA <u>Dinimpex</u> LUGAR / PROYECTO <u>LCU - Girón</u>		 FOTOGRAFIA DE LA MAQUINA	
DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACIONES
	BUENO	MALO	
TORNILLO DE AJUSTES PARA SUJETAR MANGO Y VARILLA	X		
DISPOSITIVO DE SEGURIDAD	X		
PESA DE MARTILLO	X		
CAMISA	X		
ORIFICIOS DE AIRE	X		
NOTA: Esta lista se deberá entregar Mensualmente en el sitio de trabajo.			
YO COMO OPERADOR, HE VERIFICADO LA LISTA Y CERTIFICO QUE ES SEGURO			
Nombre del Operador <u>Fredy Espinosa</u>		FIRMA DIARIA DEL OPERADOR 	
		FIRMA DEL HSE O ENCARGADO DE SST 	
		FUERA DE SERVICIO SI NO <input checked="" type="checkbox"/>	

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

RECURSOS HUMANOS

REGISTRO MENSUAL DE ASISTENCIA A LOS MOMENTOS DE SEGURIDAD

Código: RH-F-03-11
 Versión: 2
 Fecha: Diciembre 2015
 Autor: Maribel Vanegas
 Aprobó: Sandra Araque

Sector: Industrial Mes: Marzo Año: 2017
 Proyecto o Sucursal: Girón Ciudad: Bucaramanga
 Nombre Líder OI o Supervisor: Arely Paola Pérez - Cesar Briceño Cédula Líder OI o Supervisor: [REDACTED]

Observaciones: Diligenciar el nombre del tema a desarrollar durante los días del mes.

Día	NOMBRE DEL TEMA A DESARROLLAR	TIEMPO EN MINUTOS	NOMBRE DE QUIEN DIRIGE LA CHARLA
1	¿Que tan seguros son nuestros hábitos?	10	Arely Paola Pérez
2	Ojo con lo que consume en la calle	10	Arely Paola Pérez
3	Riesgo Psicosocial	15	[Signature]
4	Radiación UV	10	[Signature]
5	Riesgo locativo	15	Arely Paola Pérez
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Cada participante al Momento de Seguridad diligencia el registro de asistencia correspondiente.

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

RECURSOS HUMANOS

REGISTRO MENSUAL DE ASISTENCIA A CHARLAS DE SEGURIDAD

Código: RH-F-03-11
 Versión: 2
 Fecha: Diciembre 2015
 Autor: Maribel Vanegas
 Aprobó: Sandra Araque

Sector: Industrial Mes: Marzo Año: 2017
 Proyecto o Sucursal: Girón Ciudad: Bucaramanga
 Nombre Líder OI o Supervisor: Arely Paola Pérez - Cesar Briceño Cédula Líder OI o Supervisor: [REDACTED]

Página 2 de 2

CONTROL DE ASISTENCIA A MOMENTOS DE SEGURIDAD

N°	Nombres y Apellidos	Cédula	Firma	TEMA RECIBIDO																												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Frank David Hernandez Ruiz		[Signature]	X	X	X	X																									
2	Jorge A. Angarita C		[Signature]	X	X	X	X																									
3	Fredely Mauricio Espinosa		[Signature]	X	X	X	X																									
4	Ivan Eduardo Fajardo B		[Signature]	X	X	X	X																									
5	JORGE A. BARRAGAN G		[Signature]	X	X	X	X																									
6	Olga Lucía Ruiz		[Signature]	X	X	X	X																									
7	Ronal Yesid Curo Bustán		[Signature]	X	X	X	X																									
8	Angelica Maria Quintero		[Signature]	X	X	X	X																									
9	Marcen Stency James B		[Signature]	X	X	X	X																									
Total Asistentes en el día				9	9	9	9																									

Convenciones Presente: X Ausente con excusa: — Ausente sin excusa: ●

Firma Líder OI o Supervisor: Arely Paola Pérez [Signature]

Observación: Mediante la firma del trabajador en este registro, se asegura haber recibido el tema y se compromete a implementar las recomendaciones recibidas

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

RECURSOS HUMANOS

REGISTRO MENSUAL DE ASISTENCIA A LOS MOMENTOS DE SEGURIDAD

Código:	RH-F-03-11
Versión:	2
Fecha:	Diciembre 2015
Autor:	Maribel Vanegas
Aprobó:	Sandra Araque

Sector: Industrial Mes: Mayo Año: 2017
 Proyecto o Sucursal: Girón Ciudad: Bucaramanga
 Nombre Líder OI o Supervisor: _____ Cédula Líder OI o Supervisor: _____

Observaciones: Diligenciar el nombre del tema a desarrollar durante los días del mes.

Día	NOMBRE DEL TEMA A DESARROLLAR	TIEMPO EN MINUTOS	NOMBRE DE QUIEN DIRIGE LA CHARLA
1	SEGURIDAD EN TERREMOTOS EN EL WEAR DE TRABAJO	10	Areyvi Paola Pérez
2	NO LE HAGACHES LA CABEZA AL CELULAR!	15	Areyvi Paola Pérez
3	DÍA MUNDIAL DEL RECICLAJE	10	Cesar Augusto Briceño
4	ANÁLISIS DE LOS BOLETINES EPIDEMIOLÓGICOS SIVIGILA	12	Cesar Augusto Briceño
5	USO DE LA TARJETA REPORT	14	Cesar Augusto Briceño
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.

RECURSOS HUMANOS

REGISTRO MENSUAL DE ASISTENCIA A CHARLAS DE SEGURIDAD

Código:	RH-F-03-11
Versión:	2
Fecha:	Diciembre 2015
Autor:	Maribel Vanegas
Aprobó:	Sandra Araque

Página 2 de 2

Sector: Industrial Mes: Mayo Año: 2017
 Proyecto o Sucursal: Girón Ciudad: Bucaramanga
 Nombre Líder OI o Supervisor: _____ Cédula Líder OI o Supervisor: _____

CONTROL DE ASISTENCIA A MOMENTOS DE SEGURIDAD

N°	Nombres y Apellidos	Cédula	Firma	TEMA RECIBIDO																																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29					
1	Ronal Yesid Corto Beltrán	██████████	Ronal Corto	X	X	-	-	-																													
2	Olga Lucía Ruiz	██████████	Olga Ruiz	X	X	X	X	X																													
3	Frank Hernandez	██████████	Frank Hernandez	X	X	X	X	X																													
4	Taliana Canavieles	██████████	Taliana Canavieles	X	X	-	-	-																													
5	Edinson Castro J	██████████	Edinson Castro	X	X	X	X	X																													
6	Jorge Angarita E.	██████████	Jorge Angarita	X	X	X	X	X																													
7	Iván Fernando B.	██████████	Iván Fernando B.	X	X	X	X	X																													
8	Freddy Mauricio Espin	██████████	Freddy Mauricio Espin	X	X	X	X	X																													

Fuente: SGS Laboratorios Contecon Urbar S.A.S.