

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN PARA LA
CERTIFICACIÓN DEL PRODUCTO VIGUETAS
PREFABRICADAS CON SELLO IBNORCA DE
CONFORMIDAD CON LA NB 997 Y UN SISTEMA DE
GESTIÓN DE LA CALIDAD
“EMPRESA PREVITEC S.R.L.”**

Proyecto de Grado presentado para la obtención del Grado de Licenciatura

POR: JOSE CAPCHA CANAZA

TUTOR: ING. GABRIELA TORRICO PÉREZ

**LA PAZ – BOLIVIA
2016**

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Grado:

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN PARA LA CERTIFICACIÓN DEL PRODUCTO
VIGUETAS PREFABRICADAS CON SELLO IBNORCA DE CONFORMIDAD CON
LA NB 997 Y UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
“EMPRESA PREVITEC S.R.L.”**

Presentado por: JOSE CAPCHA CANAZA

Para optar al Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

NOTA NUMERAL:.....

NOTA LITERAL:.....

HA SIDO:.....

Presidente:

Ing. M.Sc. Oswaldo F. Terán Modregón

Miembros del Tribunal de Grados:

Ing. Gabriela Torrico Pérez (Asesor)

Ing. Mario Zenteno Benitez

Ing. Lucio Grover Sánchez Eid

Ing. José Luis Gómez Reintsch

Ing. Moisés Arteaga Miranda

Dedicatória:

A mi Madre, que me dio la vida y me enseñó el valor del esfuerzo, que desde el cielo continúe guiando mi camino.

Agradecimientos:

A Dios, por poner esos momentos y personas para seguir adelante y creer.

A mi Papá, mis hermanos y hermana; por su apoyo, consejos, comprensión, y ayuda dada en todo este tiempo.

A mis amigos, por brindarme su amistad y apoyo en los buenos y malos momentos.

A la Carrera de Ingeniería Industrial, por la formación profesional y personal ofrecida por todos los docentes y administrativos.

A mi tutor, por guiarme y apoyarme para la realización de este proyecto.

CONTENIDO

1	CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	1
1.1	Introducción.	1
1.2	Justificación del Proyecto.	2
1.3	Definición de Objetivos.	3
1.3.1	Objetivo General.	3
1.3.2	Objetivos Específicos.	3
2	CAPITULO 2 ESTUDIO DE MERCADO.....	4
2.1	Antecedentes del Sector	4
2.2	La Construcción en la Actividad Económica.....	5
2.3	Evolución de la Participación de la Construcción en el PIB.....	5
2.3.1	Evolución del Empleo Generado en la Construcción.....	6
2.3.2	Efecto Multiplicador de la Construcción.	7
2.4	Permisos de Construcción de Alcaldías.	8
2.5	Demanda de Vivienda.....	10
2.5.1	Estadísticas.....	11
2.6	Incidencia del Cemento en la Construcción.....	14
2.6.1	Capacidad Instalada del Cemento.	14
2.6.2	Producción Cemento.....	15
2.6.3	Consumo Cemento.....	16
2.7	Mercado de Viguetas Pretensadas en La Paz y El Alto.	19
2.7.1	Oferta.	19
2.7.2	Demanda	19
3	CAPITULO 3 LA EMPRESA	21
3.1	Reseña Histórica.	21
3.2	Misión, Visión y Valores de la Empresa.....	21
3.2.1	Visión.....	21
3.2.2	Misión.	21
3.2.3	Principios y Valores.	22
3.3	Razón Social y Clasificación CIUU.....	23
3.4	Estructura Organizativa.....	23

3.4.1	Organigrama de la Empresa.....	23
3.4.2	Descripción Administrativa de los Puestos del Área de Producción.	25
3.5	Información Técnica.	27
3.5.1	Proceso de Producción.	27
3.5.2	Plano de Planta del Área de Producción.	32
3.5.3	Maquinaria y Equipos.	33
3.5.4	Producto.	35
3.6	Instalaciones Complementarias.....	43
3.6.1	Agua.....	43
3.6.2	Energía Eléctrica.....	44
3.6.3	Gas.	44
3.6.4	Edificios.	44
3.7	Análisis Externo.....	45
3.7.1	Entorno Global.....	45
3.7.2	Fuerzas Competitivas del Sector.....	47
3.8	Análisis Interno.....	49
3.8.1	La Cadena del Valor.	49
3.8.2	Capacidades y Competencias.....	55
3.9	Análisis FODA.....	56
4	CAPITULO 4 DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA.....	57
4.1	Diagnóstico de Conformidad con Norma.	57
4.1.1	Requisitos de Materiales.	57
4.1.2	Requisitos del Hormigón.	59
4.1.3	Requisitos de las Viguetas.	60
4.1.4	Requisitos Sobre Losa.....	61
4.2	Diagnóstico del Sistema de la Calidad Basado en el Reglamento del Sello.....	62
5	CAPITULO 5 CERTIFICACIÓN DEL PRODUCTO DE CONFORMIDAD CON LA NB 997 Y UN SGC.....	73
5.1	Evaluación de la Conformidad con la NB 997.....	73
5.1.1	Conformidad de Materia Prima.....	73
5.1.2	Conformidad de Producto en Proceso.....	86

5.1.3	Conformidad del Producto Terminado.....	89
5.1.4	Plan de Calidad.	98
5.2	Requisitos de la Documentación. (4.2)	99
5.2.1	Generalidades. (4.2.1)	101
5.2.2	Control de los Documentos. (4.2.3)	102
5.2.3	Control de Registros de la Calidad. (4.2.4)	102
5.3	Responsabilidad de la Dirección. (5)	103
5.3.1	Responsabilidad Autoridad y Comunicación. (5.5)	103
5.3.2	Revisión por la Dirección. (5.6)	104
5.4	Gestión de los Recursos. (6)	106
5.4.1	Provisión de Recursos. (6.1)	106
5.4.2	Recursos Humanos. (6.2)	107
5.4.3	Infraestructura. (6.3)	108
5.4.4	Ambiente de Trabajo. (6.4)	110
5.5	Realización del Producto. (7).....	111
5.5.1	Procesos Relacionados con el Cliente. (7.2)	111
5.5.2	Compras. (7.4)	112
5.5.3	Producción y Prestación de Servicios. (7.5).....	116
5.5.4	Control de los Dispositivos de Seguimiento y Medición. (7.6)	119
5.6	Medición Análisis y Mejora. (8)	120
5.6.1	Seguimiento y Medición. (8.2)	120
5.6.2	Control del Producto no Conforme. (8.3)	122
5.6.3	Análisis de Datos. (8.4).....	122
5.6.4	Mejora. (8.5)	123
6	CAPITULO 6 EVALUACIÓN ECONÓMICA	125
6.1	Introducción.	125
6.2	Costo de la Calidad y No Calidad.	125
6.3	Costo Tangible y Costo Intangible.....	127
6.4	Análisis y Comparación de Costos de la Situación Con y Sin Proyecto.....	128
6.4.1	Análisis de la Situación Sin Proyecto.	129
6.4.2	Análisis de la Situación Con Proyecto.	129

6.5 Análisis Comparativo.....	130
CAPITULO 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	132
7 BIBLIOGRAFÍA	134



INDICE DE TABLAS

TABLA 2-1	Indicadores del Sector de la Construcción, 2005-2014.	5
TABLA 2-2	Indicadores de Empleo Condición de Actividad, 2005-2013.	6
TABLA 2-3	Distribución Porcentual de la Población Ocupada Según Sexo Sector de la Construcción, 2011-2013	7
TABLA 2-4	Ingreso Promedio Mensual Sector de la Construcción, 2011-2013.	7
TABLA 2-5	Permisos de Construcción aprobados por Año Según Ciudades Capitales 2004-2014.	9
TABLA 2-6	Variación Porcentual Permisos de Construcción 2004-2014.	9
TABLA 2-7	Tenencia de Vivienda de los Hogares por Departamento, Censo 2001-2012.	12
TABLA 2-8	Capacidad Instalada por Empresas de Cemento, 2011.	15
TABLA 2-9	Producción de Cemento Según Departamento, 2004-2012.	16
TABLA 2-10	Importaciones de Cemento, 2004-2014.	16
TABLA 2-11	Consumo de Cemento Según Departamento, 2004-2012.	17
TABLA 2-12	Consumo de Cemento Según Departamento, 2004-2012.	18
TABLA 2-13	Oferta de Viguetas Pretensadas 2009-2015.	19
TABLA 2-14	Demanda de Viguetas Pretensadas 2009-2015.	20
TABLA 3-1	Distribución de Personal del Área de Producción.	26
TABLA 3-2	Dosificado Mezcla Hormigón, 2015.	29
TABLA 3-3	Máquinas y Equipos, 2015.	33
TABLA 3-4	Consumo de Materiales Producción de Viguetas Pretensadas.	37
TABLA 3-5	Cordones de Acero Utilizado en un Carril y Serie.	38
TABLA 3-6	Clasificación y Composición de los Cementos. 2015.	40
TABLA 3-7	Categoría de Resistencias de los Cementos. 2015.	40
TABLA 3-8	Descripción de Trenzas de Acero. 2015.	41
TABLA 3-9	Descripción de Productos. 2015.	42
TABLA 3-10	Consumo de Agua. 2015.	43
TABLA 3-11	Consumo de Energía Eléctrica. 2015.	44
TABLA 3-12	Áreas de Actuación de la Gestión Tecnológica. 2015.	46
TABLA 3-13	Logística Interna. 2015.	51
TABLA 3-14	Producción. 2015.	52

TABLA 3-15 Logística Externa. 2015.	52
TABLA 3-16 Marketing y Ventas. 2015.	53
TABLA 3-17 Servicio Posventa. 2015.	53
TABLA 3-18 Matriz FODA. 2015.	56
TABLA 4-1 Agua para Morteros y Hormigones - Requisitos. 2015.	58
TABLA 4-2 Áridos para Morteros y Hormigones – Requisitos Físicos. 2015.	58
TABLA 4-3 Áridos para Morteros y Hormigones – Requisitos Mecánicos. 2015.	59
TABLA 4-4 Áridos para Morteros y Hormigones – Requisitos Químicos. 2015.	59
TABLA 4-5 Hormigón - Requisitos. 2015.	60
TABLA 4-6 Viguetas Prefabricadas de Hormigón Pretensado - Requisitos. 2015.	61
TABLA 4-7 Bandas de Losas - Requisitos. 2015.	61
TABLA 4-8 Grado de Cumplimiento de la NB ISO 9001 Basado en el Reglamento del Sello Anexo 2.	62
TABLA 5-1 Agua para Morteros y Hormigones - Requisitos. 2015.	74
TABLA 5-2 Características de Gradaciones del Árido Fino. 2015.	75
TABLA 5-3 Características de Gradaciones del Árido Grueso. 2015.	76
TABLA 5-4 Valores Máximos de la Pérdida de Masa Experimentada por los Áridos. 2015.	78
TABLA 5-5 Cantidad Máxima de Sustancias Perjudiciales. 2015.	79
TABLA 5-6 Resistencia a la Compresión – cemento Tipo IP 30. 2015.	81
TABLA 5-7 Tiempo de Fraguado y Superficie Específica – Cemento IP 30. 2015.	82
TABLA 5-8 Estabilidad de Volumen – Cemento Tipo IP 30. 2015.	82
TABLA 5-9 Especificaciones Químicas – Cemento Tipo IP 30. 2015.	83
TABLA 5-10 Tipos de Aditivos y Características. 2015.	85
TABLA 5-11 Dosificación 0,45 m3 de Hormigón. 2015.	86
TABLA 5-12 Consistencia del Hormigón. 2015.	87
TABLA 5-13 Resistencia a la Compresión para Destensado [Kgf/cm²]. 2015.	88
TABLA 5-14 Medidas Admisibles de las Viguetas Pretensadas. 2015.	89
TABLA 5-15 Descripción de Defectos de las Viguetas Pretensadas. 2015.	90
TABLA 5-16 Defectos Principales y Secundarios de las Viguetas Pretensadas. 2015.	90
TABLA 5-17 Defectos Críticos Sobre Losa. 2015.	93
TABLA 5-18 Información para la Revisión. 2015.	105

TABLA 5-19 Resultados de la Revisión. 2015.	106
TABLA 5-20 Mantenimiento de Infraestructura. 2015.	110
TABLA 5-21 Identificación y Trazabilidad del Producto.	118
TABLA 6-1 Matriz de costos Tangibles e Intangibles de Productos Defectuosos.	127
TABLA 6-2 Costos de la Calidad y No Calidad Sin Proyecto.	128
TABLA 6-3 Costos de la Calidad y No Calidad Con Proyecto.	128



INDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

GRAFICO 2-1	Tasa de Crecimiento del PIB Nacional y PIB de la Construcción.....	6
GRAFICO 2-2	Permisos de Construcción Aprobados, 2004-2014.....	10
GRAFICO 2-3	Tenencia de Viviendas por Departamento, Censo 2001-2012.....	13
GRAFICO 2-4	Tenencia de Vivienda, Censo 2001-2012.....	13
GRAFICO 2-5	Consumo de Cemento Según Departamento.....	17
GRAFICO 2-6	Porcentaje Consumo de Cemento Según Departamento, 2011-2012.	18
GRAFICO 2-7	Demanda de Viguetas Pretensadas, 2009-2015.	20
GRAFICO 6-1	Relación Porcentual de Costos Relativos a la Calidad Situación Sin Proyecto.	129
GRAFICO 6-2	Relación Porcentual de Costos Relativos a la Calidad Situación Con Proyecto.	129
GRAFICO 6-3	Costos Relativos a la Calidad.....	131
FIGURA 3-1	Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter.....	47
FIGURA 3-2	Modelo de Cadena del Valor.....	50
FIGURA 5-1	Consistencia Método Cono de Abrahams. 2015.....	87
FIGURA 5-2	Sistema de Carga para Ensayo a Flexión. 2015.....	94
FIGURA 5-3	Diagrama de Cuerpo Libre de Ensayo a Flexión. 2015.	94
FIGURA 5-4	Sistema de Carga para Ensayo de Corte. 2015.....	96
FIGURA 5-5	Diagrama de Cuerpo Libre del Ensayo de Corte. 2015.....	97
FIGURA 5-6	Diagrama de Procesos. 2015.....	100
FIGURA 5-7	Tratamiento de Reclamos. 2015.....	112
FIGURA 5-8	Flujograma Procedimiento de Compra. 2015.....	114
FIGURA 5-9	Proceso de Almacén de Productos. 2015.....	119

ANEXOS

ANEXO A: PLAN DE CALIDAD.

ANEXO B: REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN CONTROL DE DOCUMENTOS Y REGISTROS.

ANEXO C: DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE LA CALIDAD.

ANEXO D: DOSIFICACIÓN.

ANEXO E: FICHA TÉCNICA.

ANEXO F: INFORME DE LABORATORIO Y CERTIFICADOS DE CALIDAD.

ANEXO G: COSTOS DE LABORATORIO Y EQUIPOS, TABLA DE CRITERIOS DE SOLUCIÓN.



RESUMEN

El presente proyecto fue desarrollado en la empresa PREVITEC S.R.L. dedicada a la fabricación de viguetas pretensadas y complementos de plastoform que sirven para la construcción de losas, El objetivo es el de diseñar e implementar acciones para la certificación del producto viguetas pretensadas con sello IBNORCA de acuerdo a requisitos de la NB 997 Viguetas prefabricadas de hormigón pretensado requisitos y métodos de ensayo y el Sistema de la Calidad basado en el reglamento del sello.

Con el proyecto se pretende el cumplimiento de la norma técnica juntamente un Sistema de la Calidad que afectara el movimiento general de la empresa dando el cumplimiento a los requisitos del producto, mejorar las oportunidades de incrementar las ventas, posicionamiento de la empresa, la mejora continua además de la medición y control de los procesos.

Se realiza el diagnóstico del sector de la construcción en la actividad económica del país analizando los permisos de construcción, datos estadísticos del sector, la incidencia del cemento en la construcción y la oferta y demanda del producto. Se muestra como está estructurada la empresa el proceso de producción las máquinas y materiales utilizados además que se analizan las áreas estratégicas de la empresa usando las herramientas de la cadena del valor, las 5 fuerzas de Porter y análisis FODA. Se plasma el diagnóstico del producto viguetas pretensadas con los requisitos especificados en la Norma Boliviana NB 997 “Viguetas prefabricadas de hormigón pretensado requisitos y métodos de ensayo” así también de los requisitos del Sistema de la Calidad según anexo 2 del reglamento general del sello estos mediante cuestionarios realizados.

Se muestra el análisis de los requisitos, características a controlar, métodos de ensayo, la frecuencia de ensayo, el plan de muestreo tamaño de la muestra y criterios de aceptación y rechazo de Materia prima, Producto en proceso y Producto terminado contando también del análisis y elaboración de un mapa de procesos, procedimientos, instructivos de trabajo y registros para el cumplimiento del reglamento general del sello. Se realiza una evaluación de los costos de calidad y no calidad haciendo un estudio de la inversión y costos futuros que se pueden disminuir y comparándolos en una situación

con y sin proyecto. Finalmente se presentan las conclusiones respecto a los logros de los objetivos y las recomendaciones sobre las actividades que se deben realizar para la futura certificación del producto.



SUMMARY

This project was developed in the company PREVITEC S.R.L. dedicated to the manufacture of prestressed beams and accessories PLASTOFORM serving for the construction of slabs, the goal is to design and implement actions for the certification of Joist product prestressed seal IBNORCA according to requirements of the NB 997 prefabricated concrete beams prestressed requirements and test methods and Quality Management System based on the regulations of the seal.

The project compliance with the technical standard is intended together a Quality Management System that affect the general movement of the company giving compliance with the requirements of the product, improve opportunities to increase sales, positioning the company, continuous improvement in addition to the measurement and control processes.

The diagnosis of the construction sector is carried out in the country's economic activity and analyzing building permits, industry statistics, the incidence of cement in the construction and supply and demand for the product. Porter's 5 forces analysis and SWOT It shows how the company is structured production process machines and materials used in addition to strategic areas of the company using the tools of the value chain are analyzed. diagnosis Joist product prestressed with the requirements specified in the Bolivian Standard NB 997 "prefabricated girders prestressed concrete requirements and test methods" so the requirements of Quality Management System according to Annex 2 of the General Regulations seal these is expressed by questionnaires completed.

analysis of the requirements, characteristics control, test methods, test frequency, the sampling plan sample size and criteria for acceptance and rejection of raw materials, work in process and product is shown finished counting also the analysis and development of a map of processes, procedures, work instructions and records for compliance with the general regulations of the seal. an assessment of quality costs is performed and no quality doing a study on investment and future costs can be reduced and comparing a situation with and without the project. Finally conclusions are

presented regarding the achievements of the objectives and recommendations on the activities to be carried out for future product certification.



PALABRAS CLAVE

IBNORCA: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.

SGC: Sistema de Gestión de la Calidad.

ISO: International Organization for Standardization.

NB: Norma Boliviana.

NB 997: Norma Boliviana Elementos prefabricados de hormigón – Viguetas prefabricadas de hormigón pretensado – Requisitos y métodos de ensayo.

Requisitos: Un requisito es una circunstancia o condición necesaria para algo.

Calidad: Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.

Plan de calidad: Documento que especifica que procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quien debe aplicarlo y cuando deben aplicarse en un proyecto, proceso, producto o contrato.

Certificado de Calidad: Es el resultado de un proceso por el que evaluadores o auditores de la entidad de certificación, examinan la conformidad del producto o sistema de gestión de acuerdo a los requisitos de la norma aplicada.

Vigueta: Elemento longitudinal resistente, diseñado para soportar cargas producidas en forjados de pisos o cubiertas.

Prefabricado: Es un adjetivo que se aplica a aquellos materiales que el comprador o usuario debe montar o armar a partir de componentes principales que ya vienen terminados desde el lugar de origen.

Hormigón: Es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos.

Pretensado: Cualquier parte de una estructura está sometida a una serie de acciones externas que provocan en ella un determinado estado tensional.



CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.1 Introducción.

La construcción representa una de las actividades con mayor importancia en la actividad económica y se refiere a las diferentes formas y combinaciones de cómo hacer y/o crear diferentes tipos de estructura. Por consiguiente, el sector de la construcción produce una amplia variedad de actividades que van desde la construcción y reparación de viviendas particulares, hasta grandes obras civiles de infraestructura como son: caminos, puentes, túneles, etc. (Lazo Suárez, 2013).

Debe tomarse en cuenta que el sector comprende un conjunto de materiales, técnicas, procesos y oficios aplicados que se relacionan entre sí. Además una serie de factores adicionales, los que tiene que ver con las particularidades del terreno, materiales de construcción, el peso de los materiales utilizados, condicionantes de los diferentes procesos o técnicas aplicadas a cada parte de la obra, el peso derivado del uso o la sobrecarga y las condiciones climáticas imperantes en el lugar. (Página Siete, 2015)

En la construcción participan una diversidad de agentes económicos, se encuentran desde aquellas personas que trabajan por cuenta propia y suministran servicios a viviendas particulares (cuya participación está focalizada en ciudades y pequeñas poblaciones urbanas y rurales), hasta las empresas multinacionales que tienen una operación a escala mundial en diferentes países.

Por lo general, los beneficios de la construcción están asociados al impacto que genera las grandes inversiones en activos fijos. Las infraestructuras y los equipamientos públicos sirven de apoyo para el desarrollo de la actividad económica y social de un país y representan quizás el componente más significativo del stock de capital de una economía.

La Vigüeta Pretensada es un elemento prismático de Hormigón sometido a tensiones de pre compresión aplicadas por medio de su armadura de Acero para pretensado, tensada antes de hormigonar y que posteriormente al destensarla queda anclada al Hormigón que previamente ha alcanzado la resistencia adecuada, este material actualmente es utilizado en las construcciones (PREVITEC S.R.L., 2014)

A través de la presente propuesta titulada “Diseño para la Certificación del Producto Vigüetas Pretensadas con Sello IBNORCA de Acuerdo a Requisitos NB 997 y un Sistema de la Calidad. Empresa PREVITEC S.R.L.”, se busca incida en la calidad del producto satisfaciendo los requisitos legales y reglamentarios del cliente, permitiendo diferenciarse de la competencia y aportar una ventaja competitiva que a la larga, permita el crecimiento de la empresa.

1.2 Justificación del Proyecto.

El proyecto de Certificación del Producto incluye cumplimiento de la norma técnica y un Sistema de la Calidad que afectara el movimiento general de la empresa, ahora bien en el campo económico social generara una mejora en el rendimiento de la planta, la mejora continua, la medición y el control constante nos permitirán elevar constantemente el rendimiento y producto de la empresa PREVITEC S.R.L., y esto significara una reducción de los costos y una mejora de la calidad del producto que garantiza al cliente.

El impacto que genera la empresa PREVITEC S.R.L. es positivo, siendo generador de nuevos empleos, movimiento económico y no solo con empleos directos sino que también empleos indirectos.

Para poder contar con licitaciones la producción de productos prefabricados de hormigón se deben cumplir con la norma Boliviana NB 997 (Elementos fabricados de hormigón – Vigüetas prefabricadas de hormigón pretensado – Requisitos y métodos de ensayo).

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las vigüetas prefabricadas de hormigón pretensado cuya sección resistente se completa en obra mediante el hormigonado “in situ” de una capa de compresión. (IBNORCA, 2005).

Esta norma también se aplica a los métodos de ensayo que se requiere para determinar los requisitos que deben cumplir las viguetas prefabricadas y hormigón pretensado.

1.3 Definición de Objetivos.

1.3.1 Objetivo General.

Diseñar e implementar la certificación del producto viguetas pretensadas de la empresa PREVITEC S.R.L. con Sello IBNORCA de acuerdo a requisitos de la NB 997 viguetas prefabricadas de hormigón pretensado requisitos y métodos de ensayo y el Sistema de la Calidad basado en la NB ISO 9001:2008, para dar seguridad al producto, mejorar la satisfacción del cliente y mejorar la competitividad, productividad y rentabilidad de la empresa.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- 1.- Realizar un análisis del sector para demostrar la importancia de la necesidad de la certificación.
- 2.- Realizar un diagnóstico de conformidad del producto viguetas pretensadas con los requisitos NB 997.
- 3.- Desarrollar un diagnóstico en la empresa PREVITEC S.R.L. según reglamento del sello.
- 4.- Realizar un Plan de Calidad para la implementación con sello IBNORCA de acuerdo a la NB 997 más un Sistema de la Calidad.
- 5.- Diseñar procedimientos de documentación para la certificación del producto con Sello IBNORCA.
- 6.- Realizar la evaluación económica del proyecto de implantación del Sello y el Sistema de la calidad.

CAPITULO 2 ESTUDIO DE MERCADO

El sector de la construcción comprende la ejecución, reparación y remodelación de estructuras entre estas viviendas, edificios comerciales, plantas industriales carreteras puentes vías férreas, sistemas de riego oleoductos y toda clase de construcciones realizadas por empresas particulares e instituciones públicas.

2.1 Antecedentes del Sector

Históricamente la construcción ha tenido un comportamiento muy similar al de la economía. Es así que cuando la economía muestra señales de crecimiento, la construcción tiene por lo general una tasa de crecimiento mayor que el PIB. Al contrario, cuando la economía muestra señales negativas en su crecimiento, la construcción se contrae por lo general más que el resto de la actividad interna.

Durante la década de los años 90's, el crecimiento del sector de la construcción se vio favorecido por un mayor flujo de inversión extranjera directa sobre todo en actividades tradicionales como la agricultura en el oriente del país y servicios de telecomunicaciones, transportes e hidrocarburos.

Este hecho se vio reflejado en el comportamiento positivo del sector que alcanzó tasas de crecimiento promedio por encima del 10%. Es así que durante el período de 1992 a 1998 la tasa promedio de crecimiento del sector de la construcción estuvo por encima del 10,5% y en el año 1998 alcanzó una tasa de crecimiento histórica de 35,7%, explicada por la construcción del gasoducto Yacuiba-Río Grande para la exportación de gas al Brasil.

A partir de finales de la década de los años 90's el sector comienza a presentar una disminución en su tasa de crecimiento, de manera que en el año 1999 presenta una tasa de crecimiento negativa del -16%. Este hecho se asocia también a la disminución de la tasa de crecimiento de ese año, que registró una de las caídas más fuertes.

Posteriormente, a partir del año 2000 el sector de la construcción muestra un comportamiento variable con muchos altibajos alcanzando un crecimiento promedio

negativo de -4,67%. A partir del 2004 el sector de la construcción muestra señales de una recuperación y en promedio durante el período 2004-2008 obtiene una tasa de crecimiento superior al 3% para los periodos de 2008 al 2014 el sector de la construcción tuvo un crecimiento promedio de 5,17%.

TABLA 2-1
BOLIVIA.: Indicadores del Sector de la Construcción, 2005-2014.

DESCRIPCION	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014(p)
Producto Interno Bruto Nacional	26.030.240	27.278.913	28.524.027	30.277.826	31.294.253	32.585.680	34.281.469	36.037.460	38.486.570	40.588.156
Producto Interno Bruto Nacional (Crecimiento en %)	4,42	4,8	4,56	6,15	3,36	4,13	5,2	5,12	6,8	5,46
PIB Sector de la construcción	703.503	761.536	870.798	950.916	1.053.809	1.132.402	1.222.726	1.320.822	1.461.405	1.575.520
PIB Sector de la construcción (crecimiento en %)	6,35	8,25	14,35	9,2	10,82	7,46	7,98	8,02	10,64	7,81

Fuente: *Instituto Nacional de Estadística.*

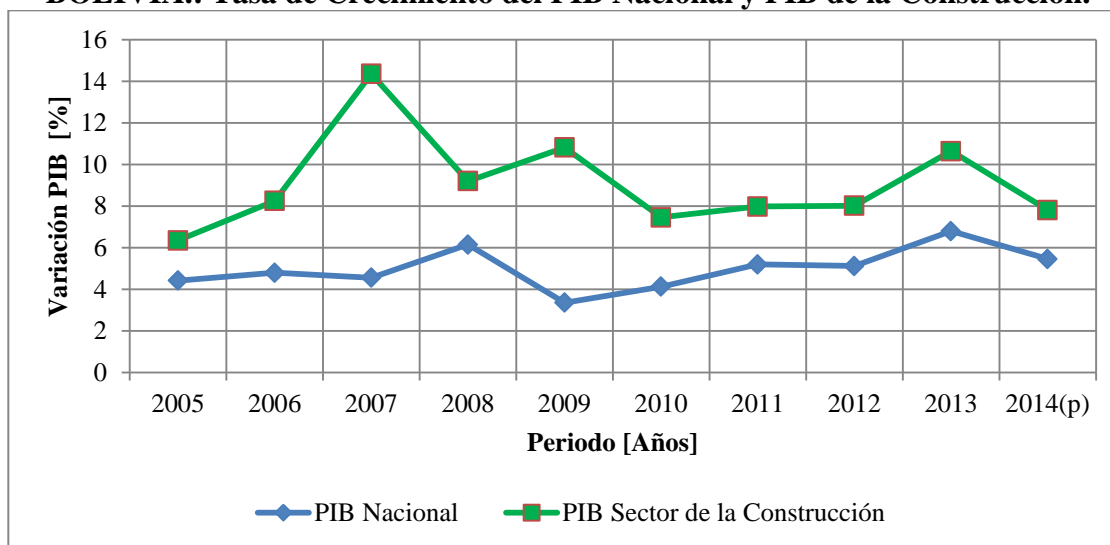
2.2 La Construcción en la Actividad Económica.

El enfoque empleado para evaluar el impacto de la construcción en la economía se concentra en la contribución del sector en términos de producto y empleo generado.

2.3 Evolución de la participación de la Construcción en el PIB.

La economía nacional en relación al PIB del Sector de la construcción creció en promedio en 9,09% a lo largo de la última década de 2005 a 2014, cuando la tasa máxima fue del 14,35% el año 2007 y la mínima de 6,36% en 2005, teniendo el año 2014 un crecimiento de 7,81%.

GRAFICO 2-1
BOLIVIA.: Tasa de Crecimiento del PIB Nacional y PIB de la Construcción.



Fuente: *Elaborado en base a la Tabla 2-1.*

2.3.1 Evolución del Empleo Generado en la Construcción.

La población económicamente activa en promedio en los periodos 2005-2013 representa a 5.028.533 personas, y en promedio el número de personas ocupadas en el mismo periodo de tiempo es de 4.844.651 personas.

La construcción se caracteriza por el uso extensivo de mano de obra, razón por la cual representa un amplio porcentaje de la población ocupada PO. En promedio entre los años 2011 y 2013 alcanzó un nivel de participación de 7,1% de la PO que representa el empleo de 363.396 personas directamente involucradas en el rubro de la construcción.

TABLA 2-2
BOLIVIA.: Indicadores de Empleo Condición de Actividad, 2005-2013.

DESCRIPCION	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013
Población Total	9.408.006	9.627.078	9.902.633	10.027.973	10.301.614	10.712.073	10.241.111	10.421.813
Población Económicamente Activa (PEA)	4.502.353	4.793.841	4.927.369	5.062.831	5.183.183	5.508.191	4.948.505	5.301.989
Población Ocupada (PO)	4.257.151	4.550.309	4.672.361	4.918.877	5.011.137	5.361.425	4.834.652	5.151.297

Fuente: *Instituto Nacional de Estadística.*

TABLA 2-3
BOLIVIA.: Distribución Porcentual de la Población ocupada según sexo Sector de la Construcción, 2011-2013

DESCRIPCION	2011	2012	2013
Población Total Ocupada (PO)	5.361.425,00	4.834.652,00	5.151.297,00
PO (Sector de la construcción)	402.106,88	348.094,94	339.985,60
Construcción [%]	7,5	7,2	6,6
HOMBRES	2.989.332,00	2.695.955,00	2.855.487,00
Construcción [%]	12,8	12,4	11,5
MUJERES	2.372.093,00	2.138.697,00	2.295.810,00
Construcción [%]	0,7	0,7	0,5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística Encuesta de Hogares 2011 – 2013.

TABLA 2-4
BOLIVIA.: Ingreso Promedio Mensual Sector de la Construcción, 2011-2013.
(En Bolivianos)

DESCRIPCION	2011	2012	2013
TOTAL Población	1.617,00	1.850,00	2.518,00
Construcción	2.476,00	2.651,00	3.039,00

Fuente: Instituto Nacional de Estadística Encuesta de Hogares 2011 – 2013.

2.3.2 Efecto Multiplicador de la Construcción.

Dado que el sector de la construcción es uno de los sectores productivos de más peso en el país, es importante que este sea objeto de estudio. La importancia de este sector no solo viene determinada por el peso que el mismo representa sobre el PIB, sino también por el enorme efecto multiplicador que tiene sobre la actividad económica o sobre la generación de empleo directo e indirecto.

La construcción provoca un efecto multiplicador notable. Hay otras ramas de la actividad económica muy vinculadas a la industria de la construcción: metales comunes, vidrios, maderas, servicios de transporte terrestre, servicios de reparación de maquinarias y vehículos, es decir, se da un efecto multiplicador.

La actividad de la construcción es uno de los principales impulsores de la economía nacional, por su capacidad de emplear a 500 mil personas de forma directa y a más de un millón de trabajadores de manera indirecta.

“Según el INE (Instituto Nacional de Estadística), la construcción significa más medio millón de personas en el país se dedica directamente a la construcción y más de un millón indirectamente”.

El aporte de la construcción al PIB (Producto Interno Bruto) fue 1.575.520 en 2014 y logró un efecto multiplicador en la economía del país por los insumos que requiere para el desarrollo de su actividad.

2.4 Permisos de Construcción de Alcaldías.

Los permisos de construcción que las alcaldías aprobaron marcan una tendencia creciente en el departamento de La Paz teniendo un crecimiento de 143,08% entre los años 2013-2014, pero una tendencia decreciente en los demás departamentos, principalmente en Cochabamba con -35,34% y Santa Cruz con un -47,43%. Pero cabe destacar que de acuerdo con la cantidad de obras que se construyen en el eje troncal, la ciudad de Santa Cruz ocupa el primer lugar. En la región oriental, a junio de 2014, existían más de 593.000 obras, entre viviendas, edificios, condominios, centros comerciales y otros, que se construían sobre una superficie de 1.522.014 metros cuadrados; en Cochabamba había aproximadamente 540.000 obras sobre 723.654 metros y en La Paz se edificaban 419.000 sobre 679.512 metros cuadrados.

TABLA 2-5
BOLIVIA.: Permisos de Construcción Aprobados por Año Según Ciudades
Capitales 2004-2014. (Expresado en Metros Cuadrados)

Año	La Paz	Cochabamba	Oruro	Santa Cruz
2004	613.689	390.478	147.942	246.536
2005	696.150	566.533	131.533	294.118
2006	799.020	379.831	144.043	368.542
2007	916.364	355.428	133.853	404.122
2008	927.928	538.643	211.058	424.977
2009	694.581	644.938	144.496	381.917
2010	835.209	849.406	137.875	925.199
2011	820.662	930.196	173.026	557.367
2012	1.120.142	795.618	191.305	1.036.849
2013	336.864	737.775	113.210	1.033.553
2014	818.840	477.067	107.733	543.367
Total	8.579.449	6.665.913	1.636.074	6.216.547

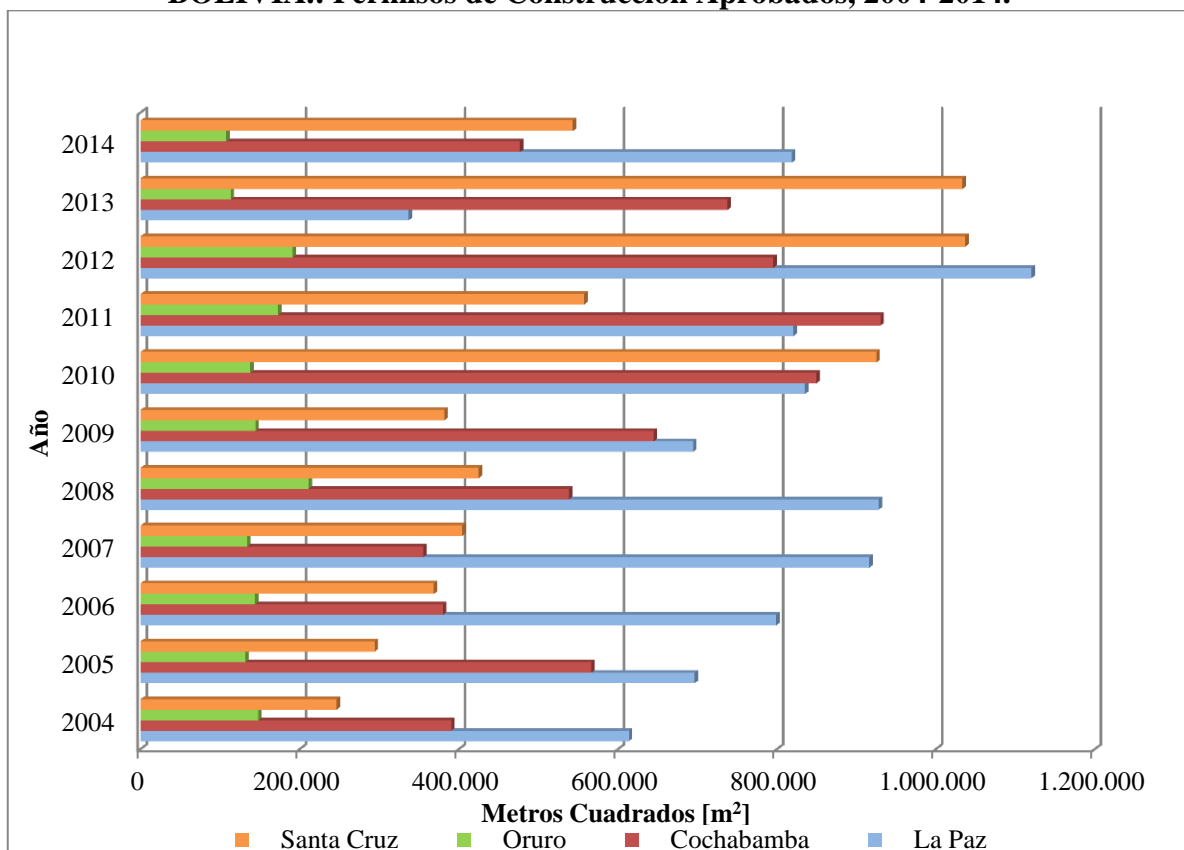
Fuente: *Gobiernos Municipales Instituto Nacional de Estadística.*

TABLA 2-6
BOLIVIA.: Variación Porcentual Permisos de Construcción 2004-2014.
(Expresado en [%])

Año	La Paz	Cochabamba	Oruro	Santa Cruz
2005	13,44	45,09	-11,09	19,30
2006	14,78	-32,96	9,51	25,30
2007	14,69	-6,42	-7,07	9,65
2008	1,26	51,55	57,68	5,16
2009	-25,15	19,73	-31,54	-10,13
2010	20,25	31,70	-4,58	142,25
2011	-1,74	9,51	25,49	-39,76
2012	36,49	-14,47	10,56	86,03
2013	-69,93	-7,27	-40,82	-0,32
2014	143,08	-35,34	-4,84	-47,43

Fuente: *Gobiernos Municipales Instituto Nacional de Estadística.*

GRAFICO 2-2
BOLIVIA.: Permisos de Construcción Aprobados, 2004-2014.



Fuente: Elaborado en Base a la Tabla 2-5.

2.5 Demanda de Vivienda.

La vivienda llega a constituirse en una variable fundamental para la satisfacción de las necesidades básicas y el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas, por su uso intensivo de mano de obra, por la demanda directa de bienes y en su construcción, genera un efecto multiplicador y dinamizador de la economía.

El último censo de la construcción elaborado por el Observatorio Urbano de la Cámara de la Construcción de Santa Cruz (Cadecocruz) refleja que dentro del eje troncal, Cochabamba es la región líder en construcciones de viviendas familiares.

De acuerdo con el reporte, en la red troncal se encuentran en proceso de construcción 2.925.180 metros cuadrados, de los cuales el 52% corresponde a Santa Cruz. La mayor cantidad de viviendas unifamiliares en proceso de construcción se encuentra en la ciudad de Cochabamba.

A junio de 2014, en Cochabamba estaban en proceso de construcción 294 viviendas unifamiliares; en La Paz, 283; y en Santa Cruz, 222. Todas construidas sobre una superficie de 295.634 metros cuadrados en los tres departamentos, siendo Cochabamba es líder en construcción de viviendas unifamiliares (Cobolca, 2015).

El déficit nacional es bastante alto, el cuantitativo es de 700.000, o sea que faltan por construir y el déficit cualitativo alcanza casi a un millón de viviendas, es decir los que no tienen las más mínimas condiciones para habitarlas

Según los datos del Ministerio de Obras Públicas, el déficit habitacional en Santa Cruz es del 17% del total, le sigue La Paz con 14% y Cochabamba con el 8% (Periodico El Día, 2015).

2.5.1 Estadísticas

En Bolivia el porcentaje de hogares que tienen la tenencia de vivienda según censo 2012 es:

Vivienda propia 69,72%, alquilada 16,23% y en contrato anticrético 3,11%.

En el departamento de La Paz es la siguiente Vivienda propia 73,88%, alquilada 12,49% y en contrato anticrético 3,43%

El porcentaje de crecimiento (Censo 2001-2012) de Viviendas en el área urbana En el departamento de La Paz es de 36,31% y en el área rural de un 33,59%, esto indica un crecimiento y demanda de viviendas.

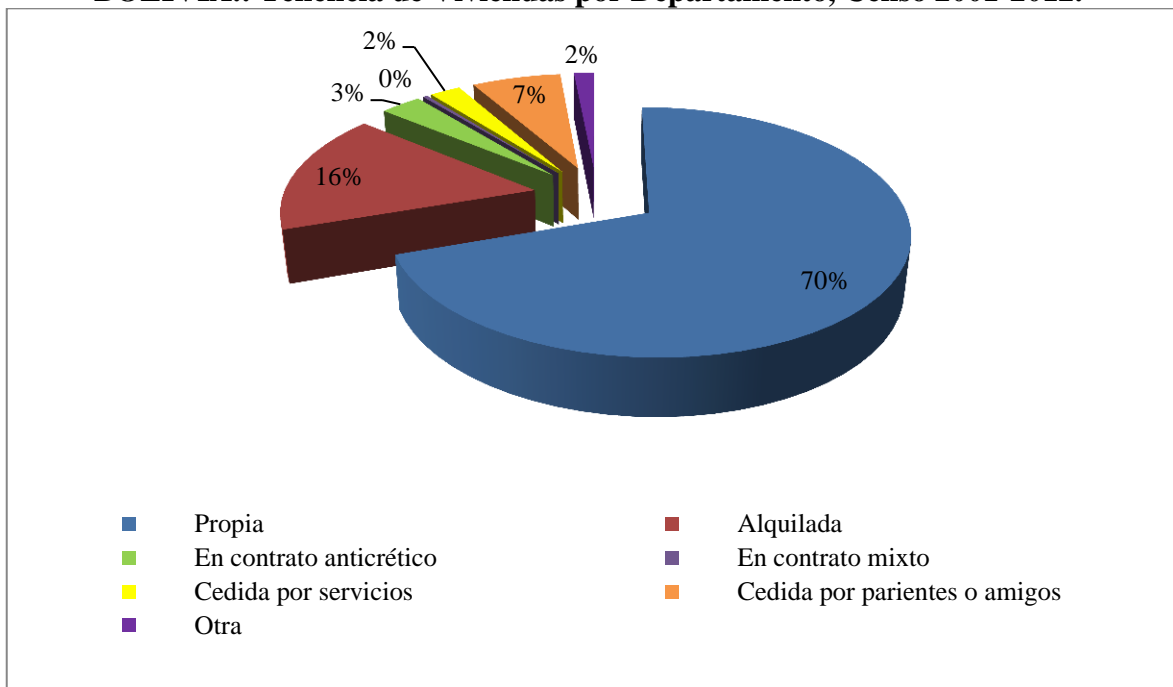
TABLA 2-7
BOLIVIA.: Tenencia de Vivienda de los Hogares por Departamento, Censo 2001-2012.

(En Número y Porcentaje de Hogares)

DESCRIPCIÓN	TOTAL 2001	TOTAL 2012	LPZ 2001	LPZ 2012
TENENCIA DE LA VIVIENDA				
Bolivia	1.977.665	2.803.982	630.072	852.573
Propia	66,82	69,72	68,68	73,88
Alquilada	16,49	16,23	15,52	12,49
En contrato anticrético	4,67	3,11	4,8	3,43
En contrato mixto	0,38	0,35	0,36	0,32
Cedida por servicios	3,85	2,33	2,39	1,31
Cedida por parientes o amigos	6,67	6,74	7,08	7,15
Otra	1,11	1,52	1,17	1,43
Área Urbana	1.210.962	1.826.480	398.884	543.729
Propia	54,22	59,73	55,71	63,47
Alquilada	24,42	22,77	22,63	17,75
En contrato anticrético	7,46	4,68	7,47	5,31
En contrato mixto	0,46	0,5	0,46	0,47
Cedida por servicios	3,1	1,79	2,35	1,17
Cedida por parientes o amigos	8,85	8,61	9,76	9,92
Otra	1,5	1,92	1,62	1,91
Área Rural	766.703	977.502	231.188	308.844
Propia	86,71	88,38	91,07	92,2
Alquilada	3,96	4,01	3,27	3,23
En contrato anticrético	0,28	0,17	0,19	0,12
En contrato mixto	0,26	0,08	0,18	0,05
Cedida por servicios	5,05	3,35	2,46	1,55
Cedida por parientes o amigos	3,24	3,25	2,45	2,27
Otra	0,51	0,77	0,39	0,57

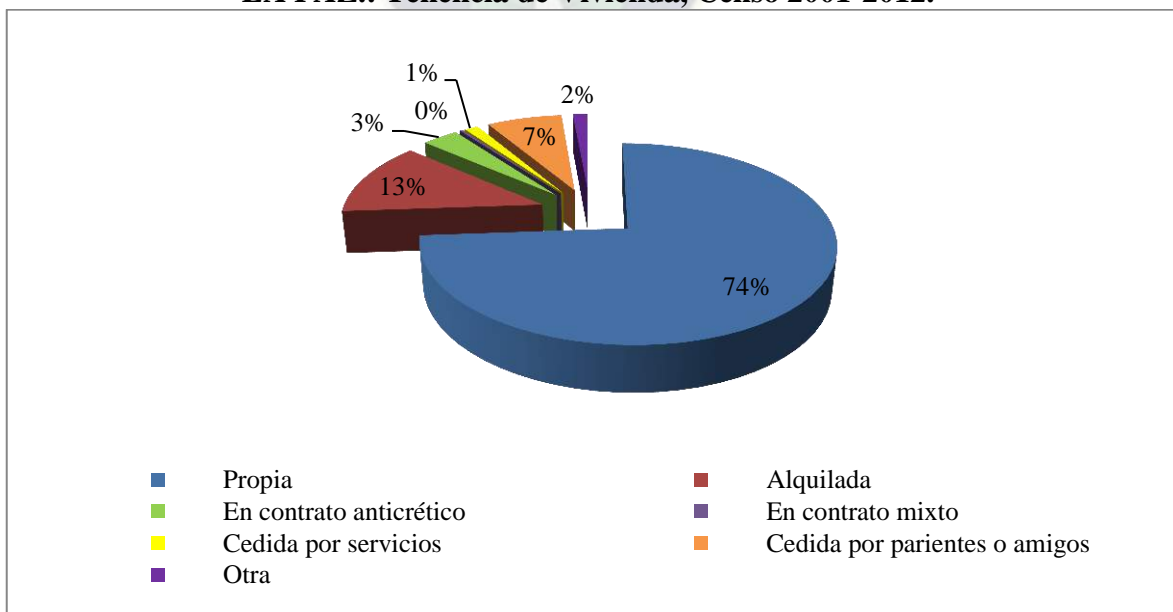
Fuente: *Instituto Nacional de Estadística.*

GRAFICO 2-3
BOLIVIA.: Tenencia de Viviendas por Departamento, Censo 2001-2012.



Fuente: Elaborado en Base a la Tabla 2-7.

GRAFICO 2-4
LA PAZ.: Tenencia de Vivienda, Censo 2001-2012.



Fuente: Elaborado en Base a la Tabla 2-7.

2.6 Incidencia del Cemento en la Construcción.

Un indicador que mide el comportamiento del sector de construcción es la producción de cemento.

La producción de cemento puede ser considerado como un indicador de la actividad de la construcción al representar la oferta de un insumo básico para esta actividad¹.

El cemento es un bien intermedio básico en la actividad de la construcción y es material esencial en la construcción de infraestructuras y otras obras civiles (carreteras, puentes, aeropuertos, edificios, etc.). Por consiguiente, el nivel de la consumo del producto se constituye en un buen indicador de la inversión en el sector de la construcción y de la inversión en capital fijo, en particular.

Este insumo básico por sus características físicas y los elevados costos de transporte se constituye en Bolivia en un bien no transable, de modo que el total de la producción se destina al mercado interno. Solamente durante los años 1999 y 2000 se llevaron a cabo algunas iniciativas destinadas a exportar este producto, aunque el porcentaje de exportaciones no representó más del 4% de las ventas de esta empresa.

2.6.1 Capacidad Instalada del Cemento.

La capacidad instalada de la industria de cemento para el 2011 es de 3.3 millones TM/año. Si tenemos en cuenta esta capacidad instalada² y que la producción de cemento es del orden del 12.7 millones de TM/año, se obtiene que la capacidad utilizada se encuentra por

¹ Además debe considerar que este producto es representativo de la demanda del sector de la construcción al destinarse toda la producción al mercado doméstico.

² Por capacidad instalada se entiende como lo máximo que puede utilizar una empresa en cierto tiempo determinado, utilizando plenamente sus recursos productivos (tiempo de trabajo y edad de la planta). Para sobrepasar ese tope es necesario ampliar la escala de la planta, sin embargo debe tomarse en cuenta que existen períodos en los cuales algunas empresas sobrepasan su máximo nivel de producción con la reutilización de equipos y la optimización de procesos productivos (disminución de los tiempos de parada y utilización de ciertos aditivos en la molienda de clinker).

el orden del 70%, de manera que en el mercado existe cierta flexibilidad para aumentar la producción de cemento en el corto plazo y cubrir eventuales incrementos en la demanda.

TABLA 2-8
BOLIVIA.: Capacidad Instalada por Empresas de Cemento, 2011.

EMPRESAS		CAPACIDAD INSTALADA [Toneladas]	PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN [%]
		2011	2011
Itacamba		200.000	61,71%
Francesa		729.600	92,00%
Coboce		900.000	48,97%
SOBOCE	Viacha	915.000	85,00%
	Warnes	217.000	94,00%
	El Puente	187.200	122,00%
	Emisa	190.000	93,00%

Fuente: IBCH Información proporcionada por las empresas la gestión Industrial 2011 comprende el periodo de abril de 2011 a dic de 2011.

2.6.2 Producción cemento.

La producción de este insumo muestra un notable crecimiento en los últimos años, de manera que prácticamente se ha triplicado la producción de este material.

Analizando la producción de este material, se puede observar que su comportamiento ha sido creciente desde el año 2004 hasta el año 2012, producto del crecimiento de la actividad económica del país. Es a partir del 2008 que la producción de cemento comienza a mostrar señales de crecimiento que supera las 2 millones de Toneladas y alcanza sus mayores niveles de producción en el en los años siguientes.

El crecimiento de la producción de cemento ha estado acompañado de manera simultánea con el crecimiento de la capacidad instalada en los últimos años.

Al igual que la producción del cemento la importación de este producto aumento en la última década teniendo el año 2004 una importación de 88.775 Toneladas y para el año 2014 la importación de 395.879 Toneladas, teniendo así un crecimiento de 345%.

TABLA 2-9
BOLIVIA.: Producción de Cemento Según Departamento, 2004-2012.
(En Toneladas Métricas)

DESCRIPCION	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012(p)
TOTAL	1.276.412	1.439.951	1.636.079	1.738.649	1.985.411	2.291.605	2.414.382	2.657.650	2.714.089
CHUQUISACA	339.042	387.896	413.905	411.216	532.260	625.578	658.895	707.724	744.009
LA PAZ	322.595	335.422	408.252	398.297	557.651	607.014	676.346	775.883	802.551
COCHABAMBA	273.329	282.016	343.206	362.270	348.973	449.916	412.818	440.720	446.549
ORURO	86.078	89.289	110.714	115.024	136.781	137.993	157.703	176.623	188.928
TARIJA	77.809	78.760	94.414	137.144	128.482	187.016	200.360	228.869	235.193
SANTA CRUZ	177.558	266.568	265.589	314.698	281.264	284.088	308.259	327.830	296.859

Fuente: *Instituto Nacional de Estadística.*

TABLA 2-10
BOLIVIA.: Importaciones de Cemento, 2004-2014.
(En Toneladas Métricas)

DESCRIPCION	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012(p)	2013(p)	2014(p)
TONELADAS	88.775	179.735	146.868	191.315	111.535	207.043	174.675	294.537	364.607	387.220	395.879

Fuente: *Instituto Nacional de Estadística – INE, Instituto Boliviano de Comercio Exterior - IBCE / (p): Datos preliminares.*

2.6.3 Consumo Cemento.

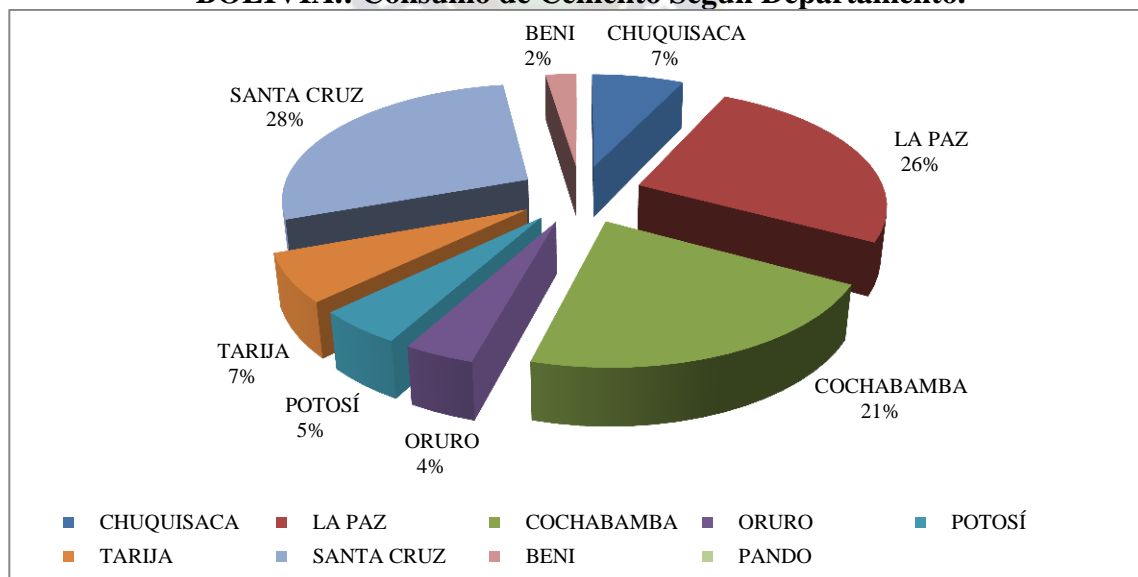
El consumo de cemento lo lidera el departamento de Santa Cruz con 806.239 Toneladas seguido de La Paz con 692.042 Toneladas y Cochabamba con 503.794 Toneladas, Pando es el menor consumidor de cemento con 5.163 Toneladas. El consumo nacional de cemento es de 2.727.063 Toneladas cabe mencionar que el consumo de cemento del periodo 2004-2012. Tuvo una variación porcentual de 117%. Marcando un crecimiento en el consumo de cemento.

TABLA 2-11
BOLIVIA.: Consumo de Cemento Según Departamento, 2004-2012.
(En Toneladas Métricas)

DEPARTAMENTO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012(p)
CHUQUISACA	89.669	103.281	115.755	97.110	130.922	146.953	158.983	174.454	189.188
LA PAZ	323.702	314.471	322.359	378.179	476.372	501.089	610.656	651.889	692.042
COCHABAMBA	268.410	291.976	324.792	360.838	399.740	444.706	457.067	516.316	503.794
ORURO	48.263	67.401	471.167	78.321	114.760	125.304	173.500	193.406	187.269
POTOSÍ	59.292	90.709	92.382	82.633	83.032	94.170	89.050	88.101	92.588
TARIJA	82.776	81.661	119.503	139.549	147.388	180.555	190.300	213.932	229.951
SANTA CRUZ	354.229	435.352	125.205	599.107	615.635	722.841	741.482	778.598	806.239
BENI	30.307	30.903	37.330	31.216	10.036	25.839	21.199	14.146	20.829
PANDO	0	0	40	0	5.216	7.184	7.296	7.325	5.163
Total	1.256.648	1.415.754	1.608.533	1.766.953	1.983.101	2.248.641	2.449.533	2.638.167	2.727.063

Fuente: Instituto Boliviano del Cemento y Hormigón Instituto de Estadística (p): preliminar.

GRAFICO 2-5
BOLIVIA.: Consumo de Cemento Según Departamento.



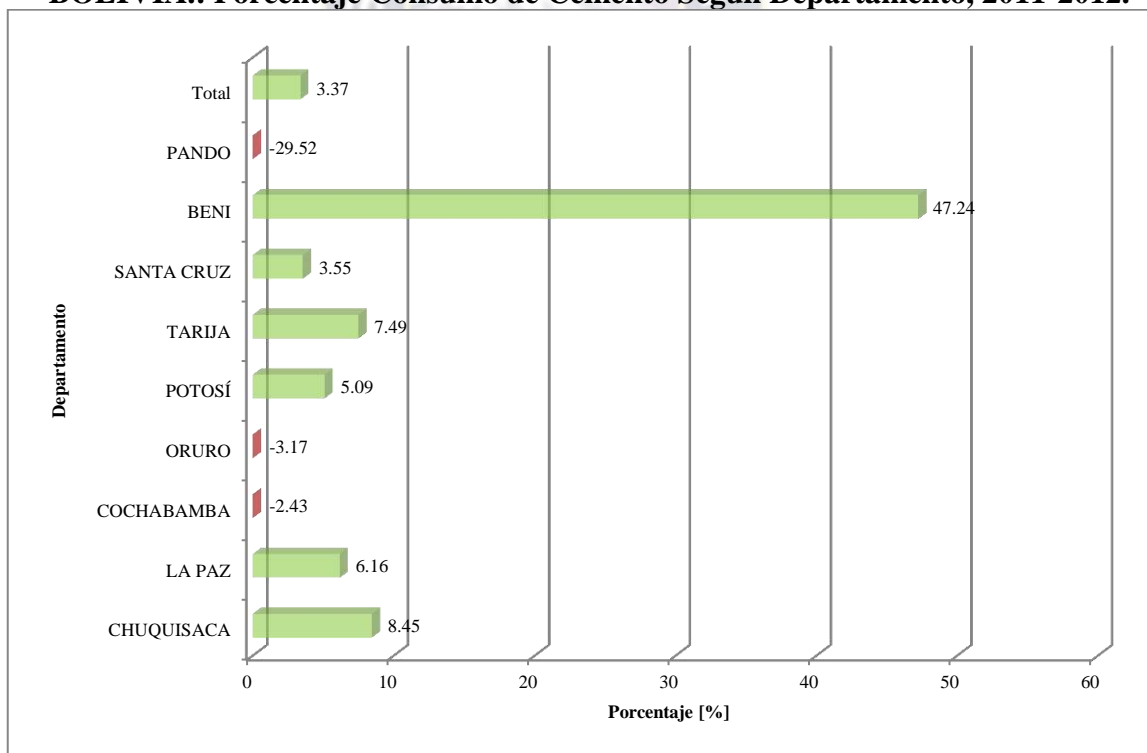
Fuente: Elaboración en Base a la Tabla 2-11.

TABLA 2-12
BOLIVIA.: Consumo de Cemento Según Departamento, 2004-2012.
(En Porcentaje [%])

DEPARTAMENTO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CHUQUISACA	15,18	12,08	-16,11	34,82	12,24	8,19	9,73	8,45
LA PAZ	-2,85	2,51	17,32	25,96	5,19	21,87	6,75	6,16
COCHABAMBA	8,78	11,24	11,10	10,78	11,25	2,78	12,96	-2,43
ORURO	39,65	599,05	-83,38	46,53	9,19	38,46	11,47	-3,17
POTOSÍ	52,99	1,84	-10,55	0,48	13,41	-5,44	-1,07	5,09
TARIJA	-1,35	46,34	16,77	5,62	22,50	5,40	12,42	7,49
SANTA CRUZ	22,90	-71,24	378,50	2,76	17,41	2,58	5,01	3,55
BENI	1,97	20,80	-16,38	-67,85	157,46	-17,96	-33,27	47,24
PANDO	0,00	0,00	0,00	0,00	37,73	1,56	0,40	-29,52
Total	12,66	13,62	9,85	12,23	13,39	8,93	7,70	3,37

Fuente: Elaborado en Base a la Tabla 2-11.

GRAFICO 2-6
BOLIVIA.: Porcentaje Consumo de Cemento Según Departamento, 2011-2012.



Fuente: Elaborado en Base a la Tabla 2-12.

2.7 Mercado de Viguetas Pretensadas en La Paz y El Alto.

El mercado de viguetas prefabricadas de hormigón pretensado se inicia hace 30 años aproximadamente, esta es una opción para la construcción de losas alivianadas tanto en edificios como viviendas de piso, siendo actualmente el principal componente en la construcción.

Este mercado está en crecimiento por la demanda de viviendas y el crecimiento en el sector de la construcción tanto en La Paz y El Alto.

2.7.1 Oferta.

Entre los años 2009 – 2015 la oferta de viguetas pretensadas presenta una tendencia de crecimiento a una tasa promedio anual de 8,92%. La oferta de la empresa Previtec se incrementa en el año 2013 y 2014 con una tasa de crecimiento de 81% esto debido a la ampliación de la producción. La empresa de mayor crecimiento en la demanda es Concrettec, seguido de Pretensa, Tecnopreco y Previtec.

TABLA 2-13
LA PAZ.: Oferta de Viguetas Pretensadas 2009-2015.

AÑO	CONCRETEC	PRETENSA	TECNOPRECO	PREVITEC
2009	673.179	809.286	355.302	-
2010	774.627	844.409	406.362	-
2011	2.025.692	881.056	467.634	-
2012	2.025.692	919.294	441.161	134.658
2013	2.180.264	959.192	441.161	195.840
2014	2.358.129	976.125	635.272	355.776
2015	2.562.800	1.044.256	762.327	391.680

Fuente: Elaborado en Base a Ejecutivos de Venta de las Empresas.

2.7.2 Demanda

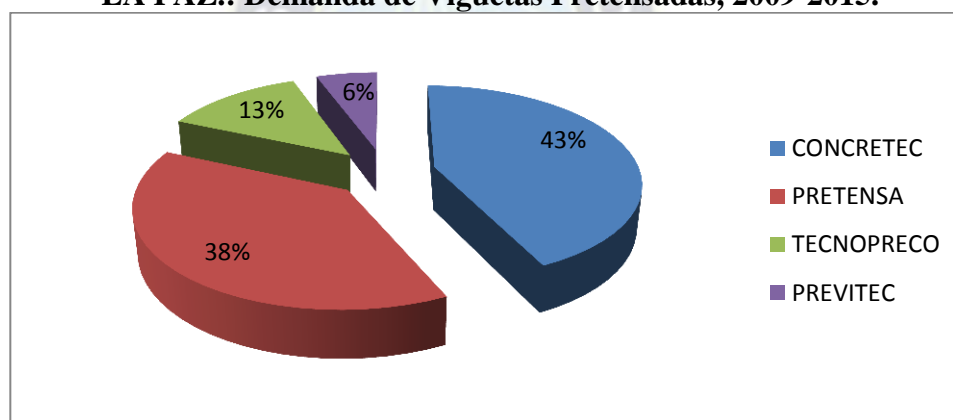
La empresa de mayor demanda de viguetas pretensadas en La Paz y El Alto es Concrettec con un 43%, seguido de Pretensa con 38%, Tecnopreco con 13%. Previtec cuenta con un 6%.

TABLA 2-14
LA PAZ.: Demanda de Viguetas Pretensadas 2009-2015.

AÑO	CONCRETEC	PRETENZA	TECNOPRECO	PREVITEC
2009	521.292	520.835	177.293	-
2010	587.809	542.971	212.751	-
2011	662.813	566.047	255.302	-
2012	747.388	590.104	306.362	132.697
2013	842.755	615.183	367.634	172.506
2014	950.290	641.329	441.161	223.559
2015	1.071.547	668.585	456.875	320.924

Fuente: *Elaborado en Base a Datos de Ventas.*

GRAFICO 2-7
LA PAZ.: Demanda de Viguetas Pretensadas, 2009-2015.



Fuente: *Elaborado en Base a la Figura 2-05.*

Se puede ver que la empresa PREVITEC S.R.L. tiene el menor porcentaje en la demanda, esto ya que las otras empresas son más competitivas por demostrar que cuentan con la certificación del producto y pueden ganar las licitaciones.

CAPITULO 3 LA EMPRESA

3.1 Reseña Histórica.

La empresa inició sus actividades en el año 2012 con el nombre de PREVITEC S.R.L. Fundada por tres personas Griseldo Zenteno Condori, Luis Ernesto Escobar Choque y Benjamín Quispe Choque quienes conforman esta sociedad con un monto de capital de Novecientos mil Bolivianos (900.000 Bs) dividido en Nueve mil (9.000 Bs) cuotas de capital cada una de ellas con el valor de Cien 00/100 Bolivianos (100 Bs)

La sociedad de responsabilidad limitada PREVITEC S.R.L. es relativa a actividades de Fabricación de Viguetas Pretensadas con material de (cemento, arena, graba y alambre de acero) y la fabricación de plastoform.

Actualmente es una empresa en crecimiento que se encuentre en funcionamiento, siendo su mercado principal la ciudad del alto contando con tres sucursales Oficina Central Cruce Viacha N° 222, Sucursal I Av. Juan Pablo II N° 2974, Sucursal II Puente Vela N° 2165 (Carretera a Oruro) y la Planta se encuentra en Carretera Viacha Km 15 Urb. San Víctor

3.2 Misión, Visión y Valores de la Empresa.

3.2.1 Visión.

Buscar consolidarse hacia el futuro como una excelente empresa líder en la elaboración e innovación de productos de calidad a nivel nacional.

3.2.2 Misión.

Satisfacer con excelencia las necesidades de nuestros clientes con productos terminados en hormigón y plastoform y sus aplicaciones con calidad. Trabajando en equipo y en permanente búsqueda de procesos que nos permite ser más productivos y competitivos en el mercado, obteniendo mayores beneficios para nuestros clientes.

3.2.3 Principios y Valores.

Somos un grupo de personas con un conjunto de principios y valores que desarrollan sus labores con entusiasmo, lo cual se refleja en el beneficio de nuestros clientes.

- ✓ **Respeto.-** Las relaciones de trabajo se basan en el respeto por los demás y el propio. El éxito del trabajo en equipo se fundamenta en la confianza y sinceridad de sus componentes.
- ✓ **Compromiso.-** Estamos comprometidos con la excelencia, como responsabilidad propia y de empresa.
- ✓ **Innovación.-** Perseguimos permanentemente la incorporación de nuevas modalidades de trabajo, la utilización de nuevos materiales y la incorporación de tecnología en todas las áreas de nuestra empresa, ya que es condición indispensable para alcanzar el liderazgo.
- ✓ **Calidad.-** Creemos que la calidad es el camino para alcanzar la excelencia, Por ello, extendemos los controles a todas las actividades que se desarrollan en la organización.
- ✓ **Trabajo en Equipo.-** Promover el trabajo en equipo en toda la organización con el fin de optimizar la comunicación entre las diferentes áreas y favorecer el aprendizaje.
- ✓ **Orientación al Cliente.-** Consideramos al cliente como el centro de nuestra actividad. Su satisfacción es un objetivo constante que no concluye con la entrega de nuestros productos.
- ✓ **Ética.-** Estamos fielmente comprometidos a que toda nuestra actividad empresarial se realice con integridad y honestidad, siguiendo normas morales de conducta.
- ✓ **Espíritu de Lucha.-** Estamos convencidos de que la base para el éxito continuo es la obtención de resultados óptimos enfocando nuestro trabajo a un esfuerzo único y de calidad.
- ✓ **Profesionalismo.-** Estamos enfocados en una constante preparación y actualización para atender los desafíos que confiere la modernización dentro del ámbito de materiales, procedimientos y acabados para el desarrollo de la construcción.

3.3 Razón Social y Clasificación CIUU.

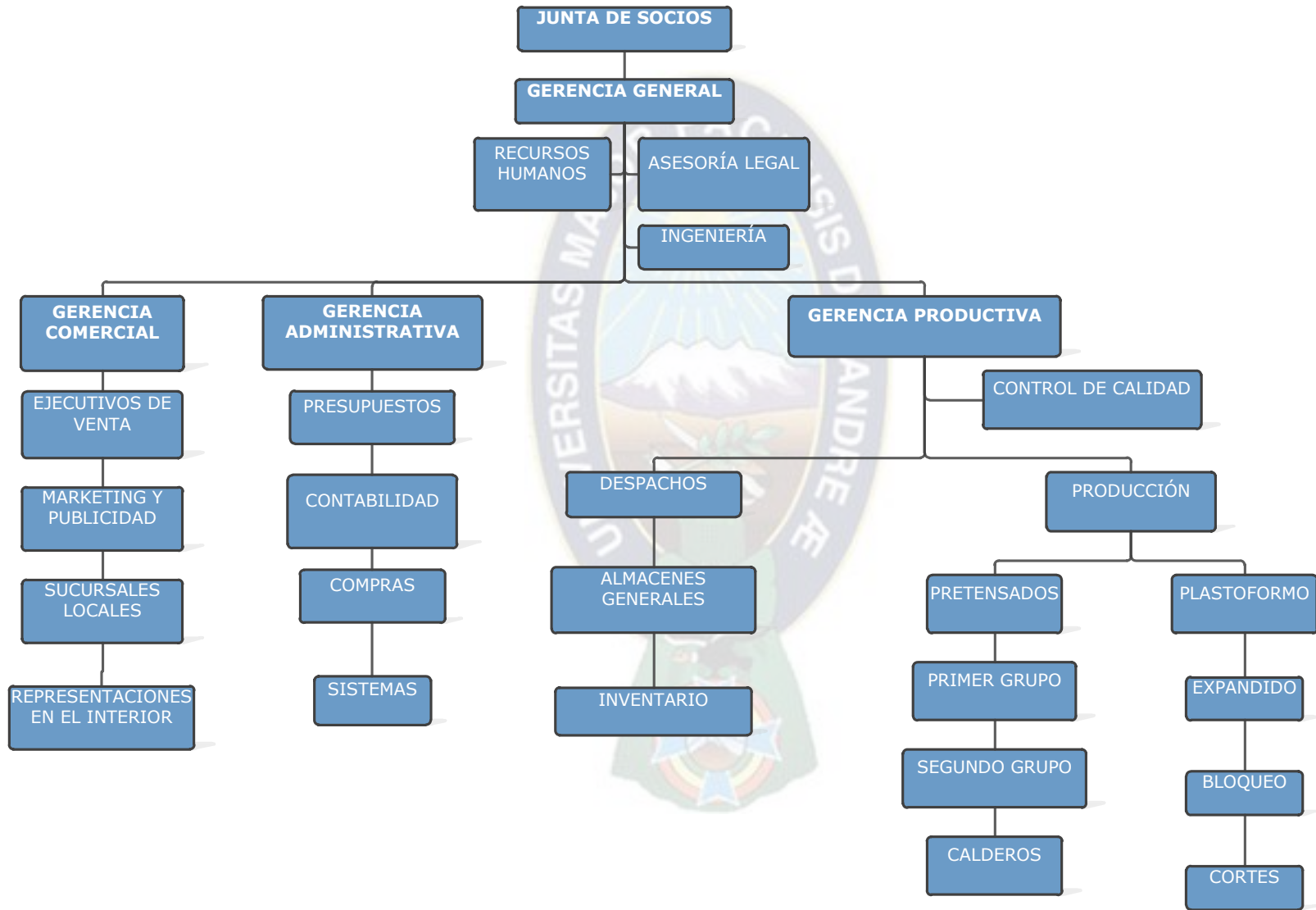
Razón Comercial	PREVITEC S.R.L.
Rótulo Comercial	PREVITEC S.R.L.

La actividad industrial de PREVITEC S.R.L. se encuentra en la división CIUU 23 correspondiente a fabricación de otros productos minerales no metálicos y clasificada según CIUU 2395 correspondiente a Fabricación de Artículos de Hormigón, Cemento y Yeso.

3.4 Estructura Organizativa.

3.4.1 Organigrama de la Empresa.





3.4.2 Descripción Administrativa de los Puestos del Área de Producción.

Del organigrama se puede interpretar que la empresa responde a un sistema de organización lineal funcional, de la cual podemos describir las funciones que cumplen cada uno de estos:

A continuación se muestra el manual operativo por trabajador donde los puestos clave que serán analizados han sido elegidos de los diferentes niveles de dificultad de la empresa y son:

a) Junta de Socios.

Se encargan de la toma de decisiones a nivel estratégico de la empresa además de promover políticas para la mejora continua.

b) Gerente de Producción.

Contar con una administración y control eficiente de recursos humanos, tecnológicos y técnicos disponibles en la Planta, para que se cumplan en forma óptima los objetivos establecidos por los socios en lo que se refiere a explotación y utilización óptima de las materias primas, cantidades producidas, calidad de los productos, costos y tiempos de trabajo.

c) Control de Calidad

Se encarga de los aspectos técnicos que conlleva la realización del producto, y asegurarse de cumplir con los requisitos establecidos en la NB 997 así mismo de brindar el apoyo en la implantación del sistema de la calidad.

d) Despachos.

Tiene como fin Planificar y ejecutar las entregas de los productos, según las solicitudes que recibe para que de esta manera se lleve un control eficiente de la salida de los productos.

e) Encargado de almacén de Materia Prima – Repuestos y Accesorios

- **Materia Prima.-** Asegurar la oportuna y adecuada obtención de los insumos y materia primas necesarias para mantener el normal funcionamiento de la producción en la empresa.

- **Repuestos y Accesorios.-** Administrar los repuestos y accesorios que requieran las diferentes unidades internas de la empresa.

f) Encargado de Inventario de Producto Terminado

- **Inventario Producto Terminado.-** Llevar un manejo correcto y óptimo que permita al almacén proveer la cantidad óptima de productos para cubrir la demanda de los clientes.

En el área de producción se tienen dos áreas, área del Plastoform y área de Viguetas pretensadas.

TABLA 3-1
PREVITEC S.R.L.: Distribución de Personal del Área de Producción.

PERSONAL	CANTIDAD	TOTAL
JEFE DE PLANTA	1	1
DESPACHO		
Encargado de despacho y sistemas	1	
Almacén de materia prima y plastoform	1	
Compras	1	6
Limpieza	1	
Encargado de viguetas	1	
Ayudante	1	
PRODUCCIÓN DE VIGUETAS		
Mezclado de hormigón	1	
Grava	1	
Arena fina	1	
Vibrado	2	
Carretillas	2	
Raspador de escombros	1	
Recogedor de escombros	1	
Planchador y Limpieza	1	
PRODUCCION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (PLASTOFORMO)		
Caldero y Expansor	1	
Bloquera operador y Ayudantes	3	7 Trabajadores
Cortado	1	
Pestañado	2	
PROYECTOS GESTORES DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	Según contrato y requerimiento	

Fuente: *Elaboración con base en datos de Gerente de Producción.*

3.5 Información Técnica.

3.5.1 Proceso de Producción.

Las viguetas pretensadas que fabrica PREVITEC S.R.L. tiene como principal aplicación su uso en losas de hormigón constituyéndose en elementos resistentes que al ser prefabricados pueden soportar desde un comienzo el vaciado de la carpeta de hormigón evitando tener que usar encofrados completos.

Estas viguetas se fabrican por el método de pretensado de línea larga que es un método adecuado para la producción de viguetas pretensadas en gran escala. El método básicamente consiste en tensar los tendones a lo largo de la pista y vaciar los carriles de viguetas individuales a lo largo del mismo tensor para ser separados con plaquetas según la medida después que el hormigón ha conseguido la resistencia adecuada se procede al secado con Vapor.

En la empresa PREVITEC S.R.L. existe 2 pistas de 4 carriles de dos moldes cada uno de 83 metros cada carril, cada pista tiene un ancho de 1.80 metros que posibilita que se fabriquen 16 filas de viguetas en las dos pistas lo que significa que en el proceso de curado se obtienen 1.340 metros lineales de viguetas.

En el caso de PREVITEC el vaciado y moldeado de las viguetas de hormigón se lo realiza manualmente contando con una mezcladora de concreto, carretillas, Palas y vibradoras.

En otras empresas el vaciado del hormigón se realiza con ayuda de moldes muy largos que dan la forma de la sección de la vigueta. También existen equipos automáticos que realizan el hormigonado vibrado y moldeado en forma conjunta y de manera continua.

Los cables que se utilizan en PREVITEC S.R.L. son alambres de 2*2,25 mm, 3*2,25 mm y 3*3,00 mm de diámetro cada uno.

Estos cables vienen en rollos de 1.500 a 2.000 Kg según el tamaño y es de procedencia Argentina ACINDAR.

Estos cables son principalmente fabricados para pretensados de acero de alta resistencia y su tensión de fluencia es de 18.000 Kg/cm².

3.5.1.1 Descripción del Proceso de Producción.

Limpieza de los Moldes: La limpieza se realiza con arrastradores.

Extendido del Acero: Los cables de acero trefilado para la pretensión de viguetas también llamados, cordones es un conjunto de alambres o hilos dispuestos en hélice, de manera estable por medio de una operación ejecutada en fabrica, el cordoneado la cual provoca una deformación permanente de los alambres. Este cordoneado ayuda a crear una buena adherencia con el hormigón, lo cual es sumamente necesario para realizar el pretensado.

Para el tensado de acero en la pista en sus extremidades los alambres de acero atraviesan una presa de apoyo dotada de orificios y sobre la cual se aplican los anclajes, el anclaje más corriente está constituido por un taco cilíndrico interiormente en forma de cono en cuyo interior se alojan dos cuñas de acero con forma cónica en su exterior que encajan en el taco mientras que su superficie interna cilíndrica esta provista de un dentado que le permite agarrarse a el acero, la forma de las cuñas y el perfil de los dientes son tales que posibilitan que el ajuste del alambre sea progresivo, para evitar la rotura de este por la penetración en el diente.

Se realiza el extendido de los alambres según series requeridas marcando las medidas en la plancha colocándolos en los extremos para su posterior tensado. También se colocan las tapillas.

Cerrado de los Moldes y Tranquillado: Se sierran los moldes colocando los sujetadores que son las tranquilas.

Tensado del Acero: Para el tesado de los cables se utilizan una gata hidráulica móvil que se encuentran en el estribo activo, los cuales permiten medir la tensión a la que se somete

el acero, la cual normalmente llega a 75% de la tensión de fluencia lo que significa 13.500 Kg/cm².

Preparado de la Mezcla de Hormigón: La mezcla se la realiza mediante la dosificación establecida. El tiempo de preparación es de 2 minutos. (Para una bolsa de cemento).

Para el vaciado se tiene se tiene una dosificación establecida en la Tabla 3-2.

TABLA 3-2
PREVITEC S.R.L.: Dosificado Mezcla Hormigón, 2015.

MATERIAL	CARACTERISTICA	DOSIFICACION POR BOLSA DE CEMENTO
Agua	Limpia (PH entre 10 – 11)	17,5 Litros
Cemento	Viacha Portland estándar IP 30	1 bolsa
Arena Fina	Fina	53,9 Kg
Graba	Tamaño ¾ pulgadas	99,2 Kg
Sika	Plastificante BV 40	212 ml

Fuente: *Elaboración en Base a Gerencia de Producción.*

Conjuntamente se va distribuyendo la mezcla a los moldes de la pista con ayuda de dos carretillas y palas.

Compactado y Vibrado: Conforme se está realizando el vibrado y compactado se procede al colocado y sacado de tranquilas.

Raspado y Recojo de Mezcla: Durante el proceso de compactado y vibrado se genera mezcla sobrante la cual se lleva nuevamente a la mezcladora, también se procede al planchado de la parte superior de los moldes ya vaciados.

Tapado de la Pista con Carpa: El tapado de la pista se lo realiza con una carpa, y se procede al fraguado por una hora.

Curado con Vapor por Sectores: Para el curado con vapor se procede al calentado del caldero por dos horas hasta llegar a una presión de 50 HP.

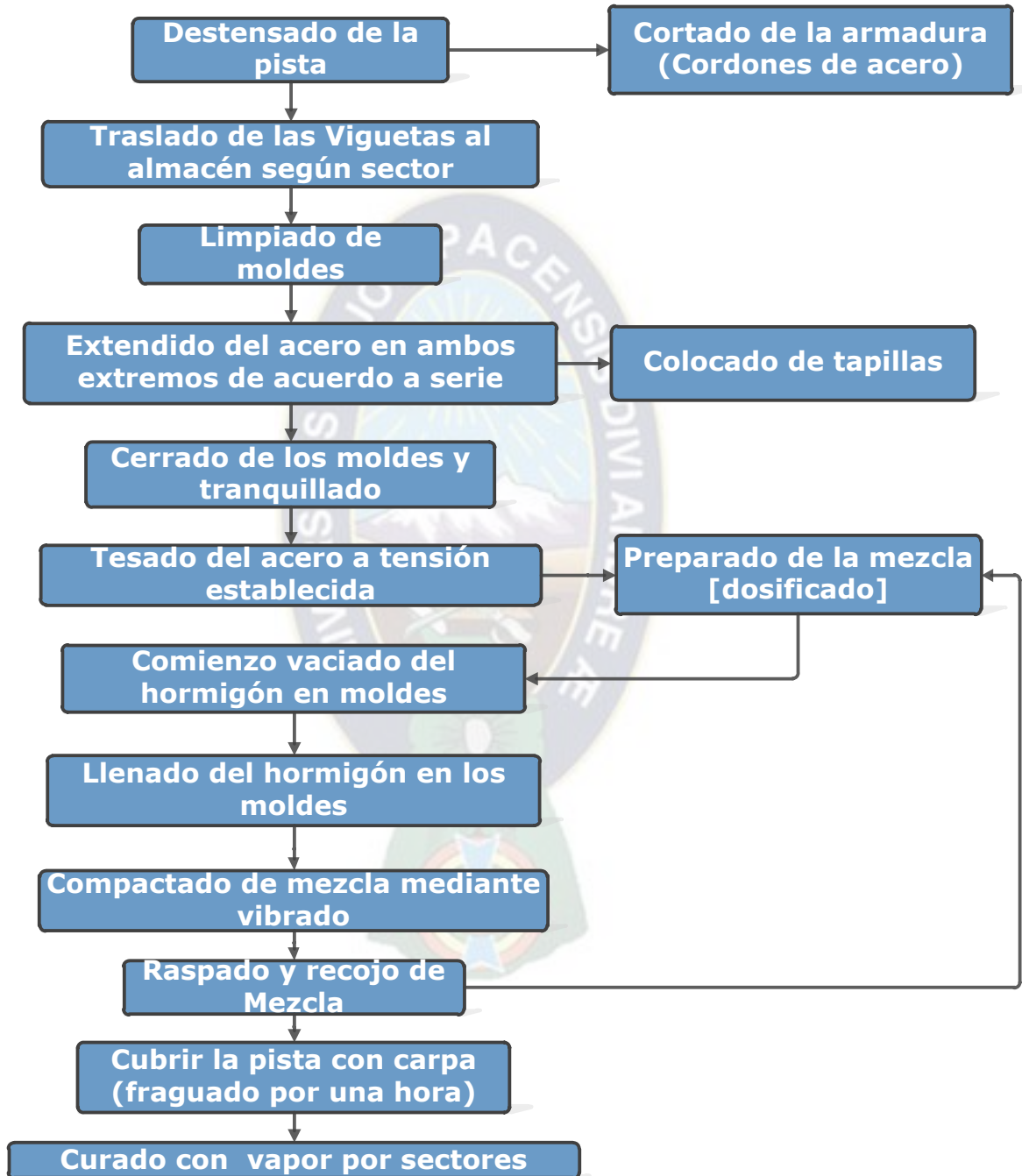
Destensado de Acero: El cortado se lo realiza con una amoladora según las medidas establecidas y la separación de las mismas.

Traslado de las Viguetas al Almacén: El traslado es de forma manual y se llevan las viguetas a los sectores ya asignados según medidas y series establecidas.

También se cuenta con un mapa de procesos de control (*Ver Plan de calidad Anexo A*)



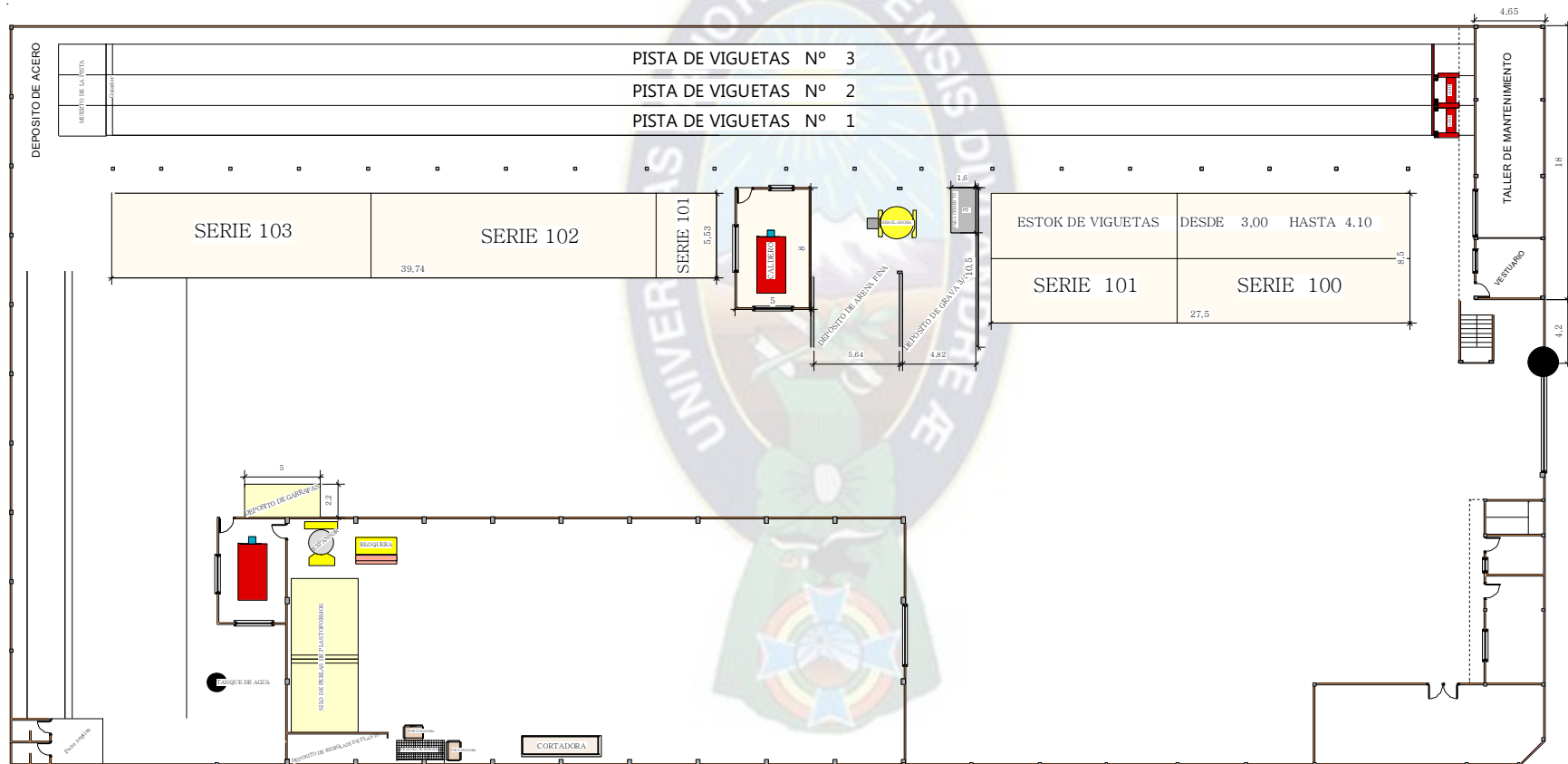
3.5.1.2 Diagrama de Flujo del Proceso.



Fuente: *Elaboración Propia en Base a Estudio en Planta.*

3.5.2 Plano de Planta del Área de Producción.

PLANO PLANTA DE PRODUCCIÓN PREVITEC S.R.L.



Fuente: Gerencia de producción PREVITEC S.R.L.

3.5.3 Maquinaria y Equipos.

TABLA 3-3
PREVITEC S.R.L.: Máquinas y Equipos, 2015.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD	FUNCIÓN	IMAGEN
Mezcladora	2	Mezclado una bolsa de cemento	Mezcla de concreto	
Caldeo de Vapor	1	50 HP	Generación de vapor para el curado de las viguetas en pista	
Vibradoras	4	1HP	Compactar la mezcla de hormigón	
Pista	2 pistas 4 carriles / cada Pista	32.256 Ml / mes	Dar la forma a la vigueta (moldear la vigueta)	
Gato Hidráulico	1	2 etapas 12 toneladas	Tesar los alambres de acero	

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD	FUNCIÓN	IMAGEN
Amoladora	2	Potencia 2.000 W, Velocidad de giro 6.600 r.p.m	Para el cortado de los cordones de acero en el momento del destensado	
Cortadora Industrial	1	No cuenta	Cortar las viguetas según medidas requeridas	
Soplete	2	5 litros	Lubricado de los moldes de la pista de vaciado	
Carretillas	3	5ft ³ , 70 litros	Traslado de la mezcla de concreto a la pista	
Tranquillas	22 unid/grupo	No cuenta	Para asegurar los moldes de la pista	
Cuñas (Dados)	128	No cuenta	Proporciona agarre a los cordones de acero en el momento del tensado	

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Estudio en Planta.*

3.5.4 Producto.

PREVITEC S.R.L. fabrica diferentes tipos de viguetas que aunque tienen la misma sección transversal están diseñadas para diferentes cargas de servicio y diferentes luces, lo que implica que la cantidad de acero en cada serie de viguetas es diferente.

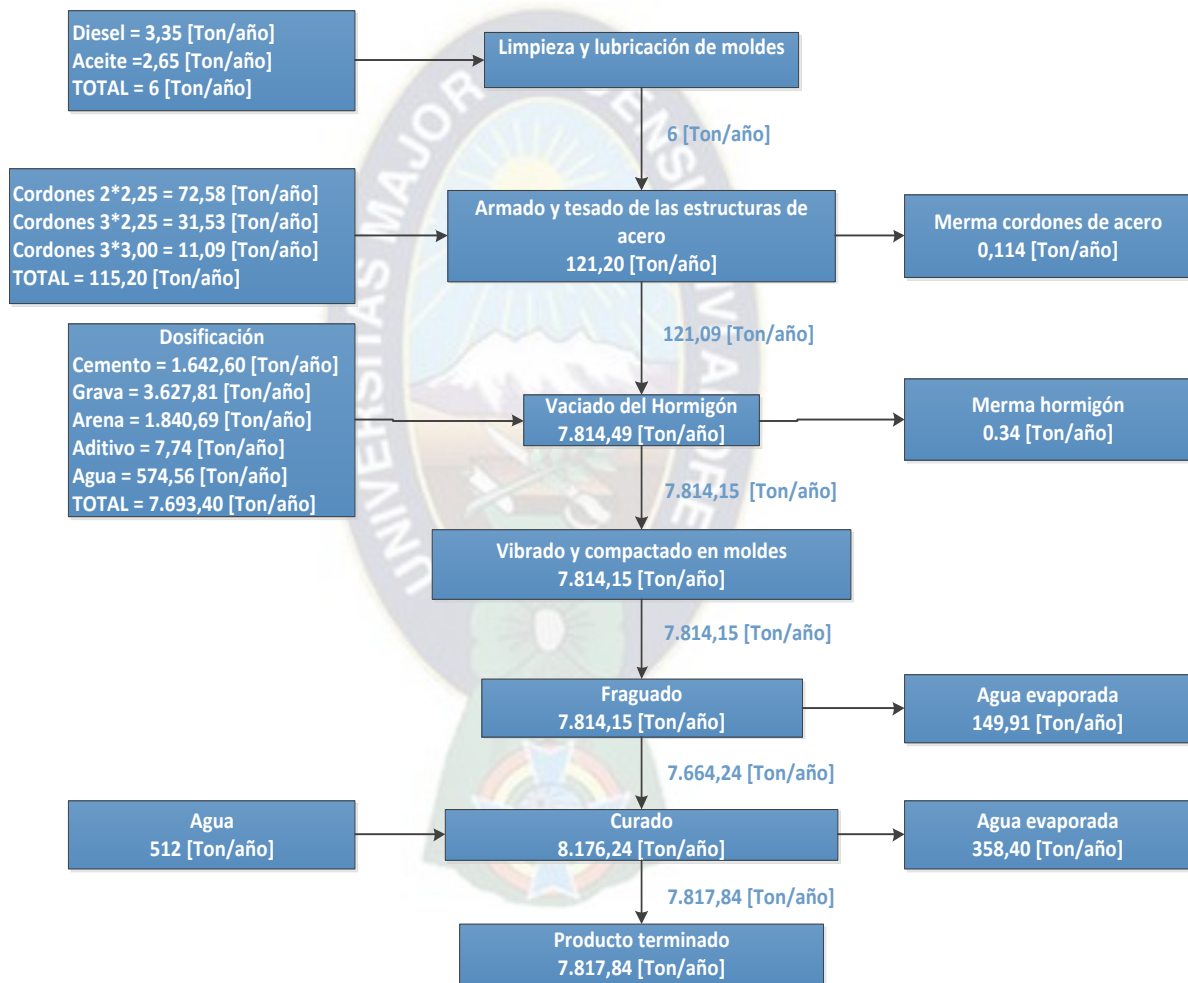
Estas viguetas están diseñadas para trabajar en forma conjunta con una carpeta de hormigón que se vacía en obra, de manera que al lograrse una buena adherencia entre estos componentes se puede considerar que estáticamente es una losa nervada constituida por vigas T invertidas, donde las almas son los nervios entre complementos y la capa de hormigón vincula el conjunto.

Para completar el entrepiso las viguetas pretensadas son intercaladas por complementos que pueden ser bloques de cerámica, bloques prefabricados de hormigón o bloques de poliestireno expandido, con lo que se consiguen bajas sustancialmente de los pesos muertos y por lo tanto disminuye las solicitaciones de cálculo.

La sección transversal tipo de las viguetas pretensadas producidas es de una T invertida con altura de 12 cm y ala de 11cm.

3.5.4.1 Descripción de Materia Prima e Insumos

Diagrama de Flujo y Balance Másico



Fuente: Elaborado en Base a Datos Tomados en Planta.

TABLA 3-4
PREVITEC S.R.L.: Consumo de Materiales Producción de Viguetas Pretensadas.

MATERIAL	[Bot/grupo]	[Bot/día]	[Bot/semana]	[Bot/mes]	[Bot/año]
GLP Botellones de 45 Kg	0	4	24	96	1.152
MATERIAL	[litro/grupo]	[litro/día]	[litro/semana]	[litro/mes]	[litro/año]
Sika VB 40 Plastimet	12	24	144	576	6.912
MATERIAL	[litro/grupo]	[litro/día]	[litro/semana]	[litro/mes]	[litro/año]
Diesel	7	14	84	336	4.032
MATERIAL	[litro/grupo]	[litro/día]	[litro/semana]	[litro/mes]	[litro/año]
Aceite (para lubricar)	5	10	60	240	2.880
MATERIAL	[Bolsas/grupo]	[Bolsas/día]	[Bolsas/semana]	[Bolsas/mes]	[Bolsas/año]
Cemento (IP 30 Estándar)	57	114	684	2.736	32.832
MATERIAL	[m³/grupo]	[m³/día]	[m³/semana]	[m³/mes]	[m³/año]
Grava 3/4"	3,94	7,87	47,24	188,95	2.267,38
MATERIAL	[m³/grupo]	[m³/día]	[m³/semana]	[m³/mes]	[m³/año]
Arena Fina	2,00	3,99	23,97	95,87	1.150,43
MATERIAL	[litro/grupo]	[litro/día]	[m³/semana]	[m³/mes]	[m³/año]
Agua	997,50	1.995,00	11,97	47,88	574,56

Fuente: Elaborado en Base a Datos Tomados en Planta.

TABLA 3-5
PREVITEC S.R.L.: Cordones de Acero Utilizado en un Carril y Serie.

Metros a utilizar [m]		85		
Peso por longitud de alambre [Kg/m]				
Construcción del cordón	2*2,25	0,0624		
	3*2,25	0,0936		
	3*3,00	0,1665		
Serie	Contenido de aceros por serie	Diámetro	Cantidad metros	Cantidad Kilogramos
		[mm]	[m]	[Kg]
SERIE 100 (0,50 - 3,50)	3	2*2,25	255	15,912
SERIE 101 (3,60 - 4,20)	4	2*2,25	340	21,216
SERIE 102 (4,30 - 4,70)	2	2*2,25	170	10,608
	2	3*2,25	170	15,912
SERIE 103 (4,80 - 5,10)	3	2*2,25	255	15,912
	2	3*2,25	170	15,912
SERIE 104 (5,20 - 5,80)	1	2*2,25	85	5,304
	4	3*2,25	340	31,824
SERIE 105 (5,90 - 6,60)	2	2*2,25	170	10,608
	3	3*3,00	255	42,4575
SERIE 106 (6,70 - 7,50)	1	3*2,25	85	7,956
	4	3*3,00	340	56,61

Fuente: Elaborado en Base a Datos Tomados en Planta.

a) Agua.

El agua se extrae de los pozos los cuales no se encuentran fiscalizados por la empresa pública de agua.

b) Áridos.

Los áridos son partículas granulares originadas por fragmentación de las distintas rocas de la corteza terrestre, ya sea en forma natural o artificial. En este último caso actúan los procesos de chancado o triturados utilizados en las respectivas plantas de áridos. Los proveedores de estos áridos es la chancadora de SERPLAC S.R.L ubicada en Vilaque, y el árido fino proveniente de Chacoma.

- ***Árido Fino o Arena.***

Se entiende por árido fino o arena, al árido o fracción del mismo que al ser tamizado en el tamiz N.B. 5mm, pasa como mínimo el 95% y queda retenido en su totalidad en el tamiz N.B. 75 μ m

- ***Árido Grueso o Grava.***

Se entiende por árido grueso o grava, al árido o fracción del mismo que al ser tamizado en el tamiz N.B. 5mm., queda retenido como mínimo el 95%.

c) Cemento.

El cemento utilizado en la fabricación de concreto es el cemento “Viacha” tipo IP 30 Estándar las cuales son clasificadas y categorizadas de acuerdo a las Tablas 3-6. ; 3-7.

Este es un cemento de uso estructural en general, pero con importantes propiedades adicionales que enriquecen su aplicación. Entre las propiedades que confiere a los morteros y hormigones podemos citar: un óptimo tiempo de fraguado, menor calor de hidratación, mayor trabajabilidad, mayor impermeabilidad, mayor resistencia a los ataques químicos, mayor resistencia a ciclos hielo-deshielo y mojado-secado, que perjudican al hormigón. Por lo Anterior podemos decir que su uso está indicado para la fabricación de viguetas prefabricadas de hormigón pretensado.

TABLA 3-6
PREVITEC S.R.L.: Clasificación y Composición de los Cementos.

TIPO DE CEMENTO		PROPORCIÓN DE MASA %				
Denominación	Designación	Tipo	Componentes Principales			Componente s adicionales
			Clinker	Puzolana Natural	Filler Calizo	
Cementos Portland	Cemento Portland	I	95 a 100			0 a 5
	Cemento Portland con Puzolana	IP	70 a 94	6 a 30		0 a 5
	Cemento Portland con Filler Calizo	IF	80 a 94		6 a 15	0 a 5
Cemento Puzolanico		P	>60	<40		0 a 5

Fuente: IBNORCA – Norma Boliviana NB -011

La Norma Boliviana distingue y clasifica a los cementos de acuerdo a sus resistencias.

TABLA 3-7
PREVITEC S.R.L.: Categoría de Resistencias de los Cementos.

CATEGORIA RESISTENCIA DE LOS CEMENTOS				
Categoría Resistencia		Resistencias a la Compresión (MPa)		
		Mínima a 3 días	Mínima a 7 días	Mínima a 28 días
Alta	40	17	25	40
Media	30	-	17	30
Corriente	25	-	15	25

Fuente: IBNORCA – Norma Boliviana NB -011.

d) Alambres de Acero.

Los alambres de acero utilizados son de procedencia Argentina ACINDAR de diámetros 2*2,25 mm, 3*2,25 mm y 3*3,00 mm. Estos vienen enrollados con un peso promedio de 1.500 a 2.000 Kg.

Actualmente el acero para hormigón pretensado se fabrica y especifica en los tres tipos siguientes: alambres, barras y cables.

e) Aditivos BV – 40.

Plastiment BV 40 es un aditivo líquido para hormigón. No contiene cloruros, no es tóxico ni inflamable, cuenta con las siguientes características (Sika Bolivia):

- ✓ La dosificación varía entre 100g o 90cc y 250g o 223cc por bolsa de cemento
- ✓ Produce mezclas más fáciles de colocar, sin necesidad de aumentar ni el contenido de cemento ni el contenido de agua.
- ✓ Reduce los esfuerzos de vibrado al plastificar el hormigón fresco.
- ✓ Disminuye los riesgos de colocar mezclas poco manejables en elementos densamente armados o en encofrados esbeltos.
- ✓ Produce resistencias mayores a temprana edad sin contener cloruro de calcio. Reduce el costo por m³ de hormigón al poder reducir la cantidad de cemento de la mezcla.
- ✓ No incorpora aire.
- ✓ No altera el tiempo del fraguado inicial de la mezcla.
- ✓ Disminuye los inconvenientes de mezclas con alto contenido de cemento.
- ✓ Tiene un color característico Líquido café.
- ✓ Se compra en Tambor de 200 kg.

3.5.4.2 Descripción del Producto.

La vigueta pretensada es un elemento constructivo de forma prismática, de eje recto elaborado en pista en base a hormigón y acero pretensado, tensado antes de hormigonar, y que posteriormente a ser destensado, transfiere sus cargas al hormigón por adherencia.

Las viguetas pretensadas obtenidas del proceso de producción son identificadas y clasificadas en series, cada serie está identificada por el número de alambres de acero que llevan en su interior ver Tabla 3-8.

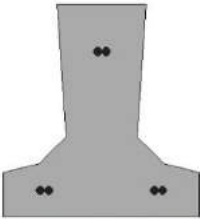
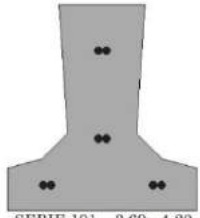
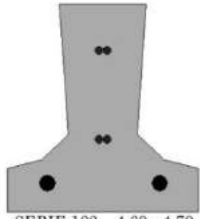
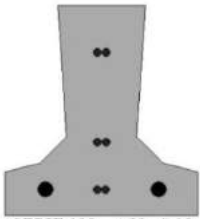
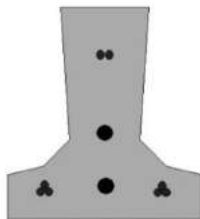
En el siguiente cuadro mostramos los alambres de acero contenidos en cada serie.

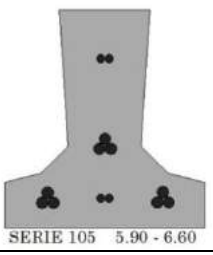
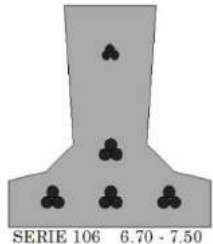
TABLA 3-8
PREVITEC S.R.L.: Descripción de Trenzas de Acero. 2015.

DESCRIPCIÓN	CARGA DE ROTURA MINIMA (KN)
Trenzas de Acero 2*2,25mm	15,6
Trenzas de Acero 3*2,25mm	23,5
Trenzas de Acero 3*3,00mm	37,1

Fuente: ACINDAR Información Técnica Cordones de Acero para Pretensado.

TABLA 3-9
PREVITEC S.R.L.: Descripción de Productos. 2015.

NÚMERO DE SERIE	DESCRIPCIÓN
SERIE 100	 <p>SERIE 100 0.50 - 3.50</p>
Medida	0,50 a 3,50 [Metros]
SERIE 101	 <p>SERIE 101 3.60 - 4.20</p>
Medida	3,60 a 4,20 [Metros]
SERIE 102	 <p>SERIE 102 4.30 - 4.70</p>
Medida	4,30 a 4,70 [Metros]
SERIE 103	 <p>SERIE 103 4.80 - 5.10</p>
Medida	4,80 a 5,10 [Metros]
SERIE 104	 <p>SERIE 104 5.20 - 5.80</p>
Medida	5,20 a 5,80 [Metros]

NÚMERO DE SERIE	DESCRIPCIÓN
SERIE 105	 <p>SERIE 105 5.90 - 6.60</p>
Medida	5,90 a 6,60 [Metros]
SERIE 106	 <p>SERIE 106 6.70 - 7.50</p>
Medida	6,70 a 7,20 [Metros]

Fuente: Elaborado en Base a Gerencia de Producción.

3.6 Instalaciones Complementarias.

3.6.1 Agua.

La empresa cuenta con agua mediante la extracción de pozos, además que cuenta con bombas de extracción de agua y tanques de almacenamiento de 1.000 y 1.200 litros.

TABLA 3-10
PREVITEC S.R.L.: Consumo de Agua. 2015.

PROCESO	INGRESO DEL AGUA AL PROCESO m ³ /año	FUENTE DE AVASTECIMIENTO DEL AGUA	SALIDA DEL PROCESO m ³ /año	OBSERVACIONES
Viguetas Pretensadas	1.104	Agua de pozo tanque de abastecimiento	772,8	Agua que se evapora
			331,2	Agua que forma parte del producto

Fuente: Elaborado en Base a Gerencia de Producción.

3.6.2 Energía Eléctrica.

La fábrica cuenta con instalación eléctrica suministrada mediante una red de alta tensión y controlada por la empresa DE LA PAZ. La corriente utilizada industrialmente es la trifásica 380 voltios y bifásica 220 voltios.

La corriente trifásica es utilizada en algunos procesos de producción, como ser los calderos

TABLA 3-11
PREVITEC S.R.L.: Consumo de Energía Eléctrica. 2015.

INSUMOS	PROVEEDOR	CANTIDAD
Energía Eléctrica	De La Paz	2.554,4 KW-h/mes Total Planta
		1.532,6 KW-h/mes Área Viguetas
		1.021,8 KW-h/mes Área Plastoform

Fuente: *Elaborado en Base a Gerencia de Producción.*

3.6.3 Gas.

La empresa no cuenta con el suministro de Gas Natural mediante red, es por eso que se abastece con botellones de GLP de 45 Kg, esto para el curado de las viguetas.

3.6.4 Edificios.

La planta cuenta con dependencias tanto para la administración y para los procesos de fabricación de viguetas pretensadas y complementos de plastoform, así mismo cuenta con almacenes de (materia prima, equipos e insumos), sanitario, vestidores y comedor.

Sector Viguetas Pretensadas.- Cuenta con 2 pistas de 4 carriles cada uno, una edificación donde se encuentra el caldero y paredes para dividir los áridos, fino y grueso en el lugar de mezclado.

Sector Plastoform.- La sección cuenta con un galpón y dos ambientes adjuntos uno para el caldero y el otro del almacén de botellones de GLP (gas licuado de petróleo).

3.7 Análisis Externo.

El análisis estratégico tiene el propósito de identificar oportunidades y amenazas estratégicas en el ámbito operativo de la organización que influirán en la manera en la que cumple su misión y visión.

Las oportunidades surgen cuando la empresa puede aprovechar las condiciones de su ambiente para formular e implantar estrategias que le permitan volverse más redituables.

Las amenazas se dan cuando las condiciones en el ambiente externo ponen en peligro la integridad y la rentabilidad de los negocios de la empresa.

El análisis externo para la empresa se realizara examinando las siguientes variantes:

3.7.1 Entorno Global.

i. Variables macroeconómicas

Según el *Índice Global de la Actividad Económica* publicado por el Instituto Nacional de Estadística comparando los primeros Trimestres de los años 2014 y 2015, el sector de la construcción tuvo la mayor variación porcentual siendo esta un 10,13%, las otras actividades representaron:

Agricultura, pecuario, silvicultura caza y pesca 4,87%, Petróleo crudo y gas natural - 0,56%, Minerales metálicos y no metálicos 1,47%, Industria manufacturera 4,37%, Otras industrias 4,66%, Electricidad gas y agua 6,22%, Comercio 4,32%, Transporte y almacenamiento 5,05%, Comunicaciones 4,01%, Establecimientos financieros, Seguros, Bienes inmuebles 3,25%, Servicios de la administración pública 6,69%, Derechos sobre importaciones, IVAnd, IT y otros impuestos indirectos 7,11%.

ii. Ambiente social

La conducta del sector social que afecta a la estructura de la empresa es sobre la concientización ambiental responsabilidad social.

iii. Ambiente tecnológico

La tecnología es un factor muy importante que afecta a la empresa, donde la competencia es intensa y que cada vez se basa más en la rápida utilización de tecnología donde esta debe encajar dentro de la estrategia global de la empresa.

La ventaja competitiva no depende solamente del dominio de las tecnologías esenciales sino también del uso correcto de las tecnologías de la información y comunicación en apoyo como tales de la logística, producción, ventas y parte administrativa.

TABLA 3-12
PREVITEC S.R.L.: Áreas de Actuación de la Gestión Tecnológica. 2015.

Análisis e inventario de la capacidad tecnológica	Identificación y catalogación de las tecnologías que domina la empresa descripción y análisis de la capacidad tecnológica de la empresa respecto a sus competidores.
Evaluación y planificación	Elaboración de una visión de las necesidades tecnológicas a largo plazo de acuerdo con la estrategia global. Elaboración de la estrategia tecnológica que se plasmara en un plan tecnológico.
Optimización del uso de la tecnología	Utilización o venta de las tecnologías no usadas hasta ahora. Seguimiento y evaluación de la investigación interna, asegurando enlaces efectivos entre la Investigación y Desarrollo y las finanzas, la estrategia y el marketing.
Mejora de la capacidad tecnológica	Estudio de las decisiones sobre identificar investigación propia subcontratar investigación fuera u obtener licencias de patentes, para dominar las tecnologías específicas. Establecimiento de alianzas con proveedores o clientes. Mejora de la capacidad interna de asimilación de las nuevas tecnologías a través de buros de formación, adquisición de hardware y software, análisis de los productos de los competidores, contratación de personal experto.
Protección	Proteger los derechos de Propiedad intelectual e industrial.
Vigilancia Tecnológica	Se debe vigilar el entorno tecnológico y normativas.

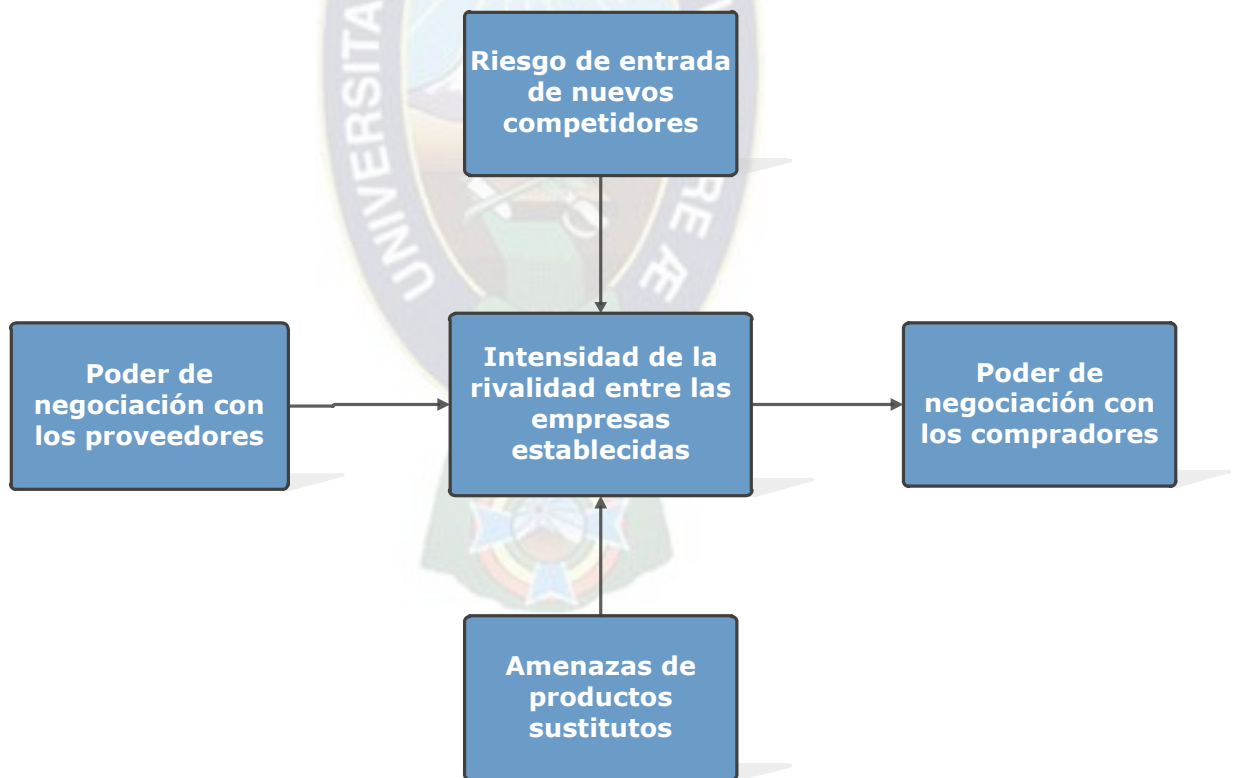
Fuente: *Tecnología e Innovación de la Empresa. Dirección y Gestión.*

3.7.2 Fuerzas Competitivas del Sector.

La formulación de una estrategia competitiva consiste en relacionar una empresa con su medio ambiente y comprende una acción ofensiva y o defensiva para crear una posición defendible frente a las cinco fuerzas competitivas en el sector industrial en que está presente y obtener así un rendimiento superior sobre la inversión de la empresa.

Una fuerza competitiva fuerte puede considerarse una amenaza puesto que deprime las utilidades. Una fuerza competitiva débil puede considerarse como una oportunidad puesto que le permite a una empresa obtener mayores utilidades.

FIGURA 3-1
PREVITEC S.R.L.: Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter.



Fuente: <http://www.5fuerzasdeporter.com>

3.7.2.1 Riesgos de Entradas de Competidores Potenciales.

El riesgo de entrada de nuevos competidores potenciales está en función de las barreras de entrada, factor que hacen que sea costoso para las empresas entrar a la industria de la construcción.

La empresa PREVITEC S.R.L. está teniendo un crecimiento en cuanto a la venta y difusión de marca de las viguetas pretensadas, casetones y complementos de plastoformas las cuales tienen una aceptabilidad por los clientes.

El presente trabajo formula una estrategia para el aumento de la lealtad y crecimiento del producto viguetas pretensadas para la certificación del producto con sello IBNORCA demostrando en todo momento el cumplimiento de las normas técnicas.

La ventaja relativa que presenta la empresa son los costos que asocian a los volúmenes de producción, obteniendo descuentos sobre compras de grandes volúmenes de materia prima (cementos, áridos finos y gruesos).

Una dificultad con la que cuenta la empresa es la falta de máquinas y equipos de medición para la elaboración de las viguetas prefabricadas en la mezcla de hormigón.

3.7.2.2 Rivalidad Entre Empresas Establecidas.

En el sector de la construcción y especialmente en la actividad de la producción de productos de hormigón existe una rivalidad entre las empresas Tecnopreco, Hormipret, Concretec, Prestensa, Tenzarpret, y otras empresas dedicadas a la fabricación de Viguetas Pretensadas, las cuales mediante compiten por el mercado de El Alto y La Paz.

Una rivalidad intensa entre empresas establecidas constituye una fuerte amenaza en la rentabilidad de las empresas.

La demanda creciente de viguetas pretensadas hace que la rivalidad entre estas empresas establecidas sea normal, pero tiende a que exista la entrada de nuevos competidores potenciales en el sector. En caso de empresas existentes acaparar a los nuevos compradores mediante el incremento de las capacidades ofertadas y ofreciendo factores como la calidad y precio para la satisfacción del cliente.

3.7.2.3 Poder de Negociación de los Compradores.

La empresa PREVITEC S.R.L. realiza la distribución de sus productos a clientes individuales y empresas constructoras, donde se tiene una posición de negociación fuerte. Cuando los compradores se encuentran en una posición débil de negociación, las empresas existentes pueden elevar los precios.

3.7.2.4 Poder de Negociación de los Proveedores.

Los proveedores de materiales para la empresa PREVITEC S.R.L. tienen gran poder de negociación debido a que pueden incrementar los precios de los materiales (Áridos finos y gruesos), entregando materiales de baja calidad en cuanto al contenido de terrones de arcilla en las arenas y suciedad en los áridos gruesos. Estos proveedores se convierten en amenazas para la empresa.

De otra manera, si los proveedores son débiles, las empresas existentes tienen la oportunidad de forzar hacia la baja de los precios de los materiales para la construcción y demandar que tengan mejor calidad.

3.7.2.5 Amenazas de Productos Sustitutos.

La empresa PREVITEC S.R.L. en cuanto al producto de viguetas pretensadas se presenta una moderada amenaza de productos sustitutos debido a la incursión de varias empresas en este rubro. Pero a la vez esto representa grandes inversiones para la elaboración de este producto.

3.8 Análisis Interno.

3.8.1 La cadena del Valor.

Una de las fuentes para obtener ventaja competitiva constituye la cadena de valor desarrollada por Michel Porter, que consiste en una técnica sistemática para examinar todas las actividades de la empresa y sus interrelaciones. La cadena del valor divide las actividades de la empresa en actividades estratégicas, lo cual permite entender las fuerzas de diferenciación actuales y potenciales, y obtener los costes que corresponden a cada operación.

FIGURA 3-2
PREVITEC S.R.L.: Modelo de Cadena del Valor.



Fuente: <http://www.webyempresas.com/la-cadena-de-valor-de-michael-porter/>

Una primera clasificación nos permite dividir las actividades en actividades primarias y actividades de apoyo o de soporte.

3.8.1.1 Actividades Primarias.

Las primeras son las actividades implicadas directamente en la creación y manipulación física del producto hasta su venta posterior y servicio posventa, y a su vez podemos subdividir las en cinco categorías logística interna, operaciones, logística externa, marketing, ventas y servicios.

I. Logística Interna.

TABLA 3-13
PREVITEC S.R.L.: Logística Interna. 2015.

N°	ACTIVIDADES	CARACTERISTICAS
1	Planificación de materiales	No se cuantifican los materiales a ser utilizados en la producción, en base a la predicción de la demanda de viguetas pretensadas.
2	Requisitos de materiales	Los requerimientos no se realizan en base a programación de la producción.
3	Emisión de orden de pedido	Las órdenes de pedido de materiales son realizadas mediante documentos de órdenes de pedido introducidas al sistema de la empresa.
4	Recepción de materiales	La recepción de materiales comprados se lo realiza en instalaciones de la empresa.
5	Inspección y ensayo de materiales	No se realiza la inspección y ensayo de materiales comprados debido a la falta de un laboratorio.
6	Aprobación de entrada de materiales	Se realiza la aprobación de entrada de materiales a almacén si estas cumplen las cantidades especificadas y no presenten irregularidades en el mismo.
7	Almacenamiento	El almacenamiento se realiza en los ambientes de la empresa. <ul style="list-style-type: none"> - Los áridos fino y grueso son almacenados en el área de mezclado que se encuentran al aire libre. - Los alambres de acero son almacenados al final de la pista que igual se encuentran al aire libre.
8	Revisión de almacenes	Se revisa periódicamente los almacenes para comprobar el estado de los materiales.
9	Control de condiciones de almacenamiento	El almacenamiento se controla con registros de entradas y salidas de materiales.
10	Aprobación de salida de materiales	Se realiza el control de salida mediante órdenes de salida de materiales.

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Almacenes y Gerencia de Producción.*

II. Producción.

Son las actividades encaminadas a la obtención de productos terminados en condiciones idóneas de calidad, tiempo y coste. Transforman la materia prima en productos acabados.

TABLA 3-14
PREVITEC S.R.L.: Producción. 2015.

N°	ACTIVIDADES	CARACTERISTICAS
1	Planificación de la producción	No se realiza una planificación de la producción basada en proyecciones de demanda futura.
2	Procesamiento de órdenes de pedido	Las órdenes recibidas son analizadas en base a los recursos necesarios para cumplir con el pedido, y tiempo de producción.
3	Programación de la producción	Se realiza la programación de la producción en base a órdenes de pedido y productos faltantes en stock.
4	Control del proceso de producción	No se realiza un control en todas las operaciones del proceso de producción.
5	Seguimiento y medición del producto	No se planifica el seguimiento y medición de características del producto para verificar el cumplimiento de requisitos con normas.
6	Seguimiento y medición del proceso	Se realiza en poca medida el seguimiento y medición de la capacidad de los procesos para alcanzar resultados planificados.

Fuente: *Elaboración Propia en Base a la Gerencia de Producción.*

III. Logística Externa.

Corresponden a las actividades de almacenamiento de productos terminados y su posterior distribución física.

TABLA 3-15
PREVITEC S.R.L.: Logística Externa. 2015.

N°	ACTIVIDADES	CARACTERISTICAS
1	Gestión de productos terminados	Se realiza un control de inventarios de productos terminados cada fin de mes.
2	Recepción de producto terminado	Se lo realiza en forma documentada donde se especifica el número de serie y las medidas que son planificadas de acuerdo a órdenes de pedidos.
3	Almacenamiento	Las viguetas se almacenan al aire libre las cuales son apiladas hasta 10 viguetas de alto y ancho de acuerdo a serie y medida de producción.
4	Aprobación de salida de producto terminado	Se realiza la aprobación de salida mediante órdenes de salida de producto terminado el cual es entregado por el encargado de despacho de producto terminado.
5	Distribución y entrega de producto terminado	La distribución y entrega se realiza a través de 3 vehículos 2 son contratados y uno pertenece a la empresa, teniendo que llevar el producto hasta la obra en construcción.

Fuente: *Elaboración Propia en Base a la Gerencia de Producción.*

IV. Marketing y Ventas

Esta área funcional depende de la Gerencia Comercial está asociada a la promoción e impulsión del producto.

TABLA 3-16
PREVITEC S.R.L.: Marketing y Ventas. 2015.

N°	ACTIVIDADES	CARACTERISTICAS
1	Búsqueda, negociación y obtención de órdenes	Los vendedores realizan las búsquedas de obras de construcción en distintas zonas de la ciudad de El Alto y La Paz además de provincias.
2	Cotización de materiales en obra	El vendedor realiza la cotización sobre materiales que requerirá la obra, mediante medidas tomadas en obra y planos de obra.
3	Aceptación de pedidos	Se realiza el registro de datos de la obra, medición del terreno y elaboración del plano de construcción.
4	Venta de materiales pedidos	El cobro del monto de materiales es realizado directamente por el vendedor emitiendo un recibo del mismo, para luego realizar el depósito a la cuenta de banco.
5	Medición y seguimiento de la satisfacción del cliente	El vendedor mediante una supervisión técnica realiza la verificación del uso del producto y el seguimiento de la satisfacción.
6	Análisis y definición de estrategia de mercadotecnia	La empresa no realiza estrategia de mercadotecnia.

Fuente: *Elaboración Propia en Base a la Gerencia de Producción.*

V. Servicio Posventa

Actividades necesarias para mantener las condiciones de utilización del producto vendido.

TABLA 3-17
PREVITEC S.R.L.: Servicio Posventa. 2015.

N°	ACTIVIDADES	CARACTERISTICAS
1	Información acerca de los productos	Se tiene establecido un sistema de información acerca de las características del producto.
2	Atención consulta pedidos y modificaciones	Se tiene líneas telefónicas en la cual se atienden consultas, pedidos y modificaciones de pedido coordinando con los ejecutivos de venta y despachos.
3	Retroalimentación del cliente, recepción de quejas	Los clientes se quejan de forma verbal a los ejecutivos de venta se necesita un sistema de retroalimentación y recepción y quejas de los clientes.
4	Reposición de productos en caso de daños	Existe reposición de productos de mala calidad.
5	Rapidez en la facturación	Se expende la factura de los materiales comprados por los clientes

Fuente: *Elaboración Propia en Base a la Gerencia de Producción.*

3.8.1.2 Actividades Secundarias.

Las actividades de apoyo o de soporte sustentan a las actividades primarias y se apoyan entre sí, y las podemos clasificar en infraestructura, recursos humanos, tecnología y compras.

I. Infraestructura.

La empresa PREVITEC S.R.L. se encuentra en la consolidación de la estructura organizativa la cual realiza las mejoras en la planificación control y supervisión de las actividades de administración producción, contabilidad y finanzas y comercialización.

La empresa carece de un departamento de calidad e innovación que presenta las siguientes actividades Planeación estratégica del sistema de gestión, planificación de la asignación de recursos gestión de documentación interna y externa del sistema de gestión.

II. Recursos Humanos.

La empresa PREVITEC S.R.L. realiza la actividad de reclutamiento de acuerdo a la vacancia y necesidades del puesto de trabajo, luego se realiza la selección del personal que más se adecua al puesto de trabajo o al perfil de requerimiento y posteriormente es contratado.

Se realiza la evaluación del personal midiendo el desempeño de sus funciones, también existe un sistema de incentivos tanto para el personal de ventas como los colaboradores del área de producción de acuerdo a volúmenes de producción, creando un fomento del clima organizacional dando valor a la empresa.

III. Tecnología.

La empresa PREVITEC S.R.L. no cuenta con maquinaria de punta en la elaboración de viguetas lo cual produce perdidas en el proceso de producción debido a medidas e indicadores de control.

Mediante una descripción y análisis de la capacidad tecnológica de la empresa respecto a sus competidores, se realizara la evaluación y planificación en la línea de viguetas

pretensadas de acuerdo a necesidades tecnológicas a largo plazo de acuerdo con la estrategia global, que se plasmara en un *plan estratégico*.

IV. Compras.

Son las actividades que hacen referencia a la función de compras de todos los factores requeridos para desarrollar el proceso productivo, entre estas actividades tenemos la selección, evaluación y seguimiento y evaluación de los proveedores.

La empresa PREVITEC S.R.L. no realiza una selección y evaluación de proveedores en cuanto a calidad de materia prima, esto especialmente en las materias primas como los áridos fino y grueso no llevan un control de calidad que cumplan con los requisitos de normas técnicas.

En los materiales como ser el cemento portland y trenzas de acero no existe problemas ya que los mismos cumplen con los requisitos y las normas específicas. La evaluación debe realizarse en cuanto a la capacidad de suministro de materiales.

3.8.2 Capacidades y Competencias.

Las capacidades y habilidades del personal son medidas según la productividad que cada uno realiza y el desempeño de los trabajadores.

3.9 Análisis FODA.

TABLA 3-18
PREVITEC S.R.L.: Matriz FODA. 2015.

ANÁLISIS INTERNO	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Precios Económicos ✓ Servicios prestados al cliente ✓ Entrega rápida ✓ Material a pedido del cliente ✓ Seguimiento y asesoramiento. ✓ Ventas personal capacitado en cálculos estructurales. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No se cuenta con área de recursos humanos ✓ Las ventas solo se realizan en la ciudad de El Alto ✓ No se cuenta con sello de calidad. ✓ No se cuenta con personal profesional en el área de Administración y Producción.
ANÁLISIS EXTERNO	
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ampliar el mercado en otros departamentos. ✓ Ampliación y diversificación de productos. ✓ Importar la materia prima directamente sin intermediarios esto para el Acero y Plastoform. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nuevas empresas con mayor tecnología. ✓ El mercado se está saturando por la gran oferta del producto.

Fuente: *Elaboración Propia en Base a la Gerencia de Producción.*

Entre las fortalezas y debilidades se tiene mayores fortalezas que pueden mejorar las debilidades.

Entre las oportunidades y amenazas se tienen mayores oportunidades.

Se deben realizar estrategias ofensivas

- ✓ Como el mercado se expande se pueden crear nuevas alternativas de productos prefabricados.
- ✓ Crear nuevas unidades de negocio en el ámbito de la construcción.
- ✓ Crear una cultura de innovación y mejora continua.

Se deberán de implantar estrategias para minimizar el impacto que puedan ocasionar el ingreso de nuevas empresas ya que puede afectar a la participación en el mercado.

CAPITULO 4 DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA.

4.1 Diagnóstico de Conformidad con Norma.

Este diagnóstico se lo realiza de acuerdo a los requisitos especificados en la Norma Boliviana NB – 997 Elementos prefabricados de hormigón - Viguetas prefabricadas de hormigón pretensado – Requisitos y métodos de ensayo.

4.1.1 Requisitos de Materiales.

Mediante el presente diagnostico se evaluara el cumplimiento de los materiales con las normas que estipulan cada uno de ellos.

Cemento

El cemento utilizado en la producción de viguetas pretensadas cumple los requisitos establecidos, el mismo tiene a los 28 días una resistencia superior de 30 Mpa., el proveedor SOBOCE tiene certificado dicho producto que por cada lote envía según NB 011, por lo cual no se duda de su calidad y no se sujeta al estudio en el presente trabajo.

Agua

El agua tanto para el amasado como para el curado del hormigón deberá cumplir con los requisitos especificados en la Tabla 4-1 en caso de no cumplir una o varias de las siguientes condiciones serán rechazadas.

Se aceptara con un ensayo realizado por la empresa de agua o laboratorio externo que se realiza según NB 637 sin necesidad de ser ensayadas todas las aguas que por sus características organolépticas, físicas y químicas sean certificadas como potables por la autoridad competente.

TABLA 4-1
PREVITEC S.R.L.: Agua para Morteros y Hormigones - Requisitos. 2015.

REQUISISTOS	NORMA BOLIVIANA	VERIFICACIÓN DE REQUISITOS
Exponente de hidrogeno	NB 518-85 Agua potable – determinación del PH por el método del electrodo de cristal.	NO
Substancias disueltas	NB 587-91 Agua para morteros y hormigones – determinación total de substancias disueltas	NO
Sulfatos, expresados en ion sulfato SO_4^-	NB 523-85 Agua potable – determinación de sulfatos por el método gravimétrico	NO
Cloruros expresados en ión cloro Cl^-	NB 520-85 Agua potable – determinación de cloruros por argentometria.	NO
Hidratos de carbono	NB 588-91 Agua para morteros y hormigones determinación cualitativa de hidratos de carbono	NO
Sustancias orgánicas solubles en éter	NB 638-94 Agua para morteros y hormigones – determinación de aceites y grasas.	NO

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Norma Boliviana NB 637.*

Áridos

TABLA 4-2
PREVITEC S.R.L.: Áridos para Morteros y Hormigones – Requisitos Físicos. 2015.

REQUISITOS	NORMA BOLIVIANA	VERIFICACIÓN DE REQUISITOS
Granulometría	NB 598 – 91 Áridos para morteros y hormigones – Granulometría.	NO
	NB 597 – 91 Áridos para morteros y hormigones Análisis granulométrico.	
Coficiente de forma	NB 610 – 91 Áridos gruesos para hormigones – Determinación del coeficiente de forma.	NO

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Norma Boliviana NB 596.*

TABLA 4-3
PREVITEC S.R.L.: Áridos para Morteros y Hormigones – Requisitos Mecánicos. 2015.

REQUISITOS	NORMA BOLIVIANA	VERIFICACIÓN DE REQUISITOS
Durabilidad	NB 599 – 94 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de la estabilidad frente a las disoluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico.	NO

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Norma Boliviana NB 596.*

TABLA 4-4
PREVITEC S.R.L.: Áridos para Morteros y Hormigones – Requisitos Químicos. 2015.

REQUISITOS	NORMA BOLIVIANA	VERIFICACIÓN DE REQUISITOS
Substancias perjudiciales	NB 596 Áridos para morteros y hormigones punto 4.3.1	NO
Materia orgánica	NB 609 – 91 Áridos para morteros y hormigones – Determinación aproximada de la materia orgánica.	NO
Reactividad frente a los álcalis de cemento	NB 600 – 94 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de la reactividad con los álcalis de cemento.	NO

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Norma Boliviana NB 596.*

Aceros

Los alambres de trenzas de acero que se utilizan en la fabricación de viguetas pretensadas están certificados de acuerdo a normas de origen del país procedente, por tanto el proveedor proporciona productos de calidad por cada lote.

4.1.2 Requisitos del Hormigón.

El hormigón debe de satisfacer los requisitos especificados en las normas citadas en la Tabla 4-4 las cuales se refieren tanto al hormigón fresco (toma de muestras y

determinación de la consistencia por el método del cono de abrahams) y hormigón endurecido (Fabricación y conservación de probetas cilíndricas – resistencia a la compresión).

TABLA 4-5
PREVITEC S.R.L.: Hormigón - Requisitos. 2015.

NORMA ESPECÍFICA	VERIFICACIÓN DE REQUISITOS
NB 604 – 94 Hormigones - Requisitos generales.	NO
NB 634 – 94 Hormigón fresco – Toma de muestras.	NO
NB 589 – 91 Hormigón fresco – Determinación de la consistencia por el método del cono de abrahams.	Parcial
NB 635 – 94 Hormigón endurecido – Extracción de muestras.	NO
NB 586 – 91 Hormigones – Fabricación y conservación de probetas.	Parcial
NB 639 – 94 Hormigones – Rotura por compresión.	Parcial

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Normas Bolivianas.*

4.1.3 Requisitos de las Viguetas.

En la Tabla 4-5 se presentan los requisitos que deben cumplir las viguetas pretensadas de acuerdo a Norma Boliviana NB 997 Elementos prefabricados de Hormigón, Viguetas Prefabricadas de Hormigón pretensado – Requisitos y métodos de ensayo.

TABLA 4-6
PREVITEC S.R.L.: Viguetas Prefabricadas de Hormigón Pretensado - Requisitos. 2015.

REQUISITOS	ESPECIFICACIÓN SEGÚN NB 997	VERIFICACIÓN DE REQUISITOS
Defectos	No presentaran discontinuidad en el hormigón que sean apreciables a simple vista oquedades, armaduras visibles por falta de recubrimiento, fisuras visibles, ni rebabas que afecten en su uso	NO
Medidas	Medidas transversales [+ 5mm; -2mm] Medidas longitudinales [+30mm; -20mm]	NO
Flecha Lateral	$f_l \leq \frac{L}{300}$: f_l debe ser menor o igual a la longitud dividida entre 300	NO
Contra Flecha	$f_c \leq \frac{L}{300}$: f_c debe ser menor o igual a la longitud dividida entre 300	NO

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Norma Boliviana NB 997.*

4.1.4 Requisitos sobre Losa.

Las bandas de las losas fabricadas a partir de viguetas pretensadas deben satisfacer los siguientes requisitos.

TABLA 4-7
PREVITEC S.R.L.: Bandas de Losas - Requisitos. 2015.

REQUISITOS	ESPECIFICACIÓN SEGÚN NB 997	VERIFICACIÓN DE REQUISITOS
Flecha	$f_{losa} \leq \frac{L}{350}$: f_{losa} debe ser menor o igual a la longitud dividido en 350	NO
Momento flector de fisuración	Momento flector de fisuración debe ser mayor o igual que $F_T = 0,68 * f_{ck}^{2/3}$	NO
Momento flector ultimo positivo	Momento flector ultimo positivo debe ser mayor o igual que el momento de rotura	NO
Esfuerzo cortante	El esfuerzo cortante debe ser mayor o igual que el esfuerzo cortante último	NO

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Norma Boliviana NB 997.*

Se tiene un grado de incumplimiento del 88%

4.2 Diagnóstico del Sistema de la Calidad Basado en el Reglamento del Sello.

TABLA 4-8

PREVITEC S.R.L.: Grado de Cumplimiento de la NB ISO 9001:2008 Basado en el Reglamento del Sello Anexo 2.

Documentos exigidos de acuerdo a la NB ISO 9001:2008		VERIFICACIÓN DE REQUISITOS
4 SISTEMA DE LA CALIDAD		
4.2 Requisitos de la documentación	Descripción de etapas del proceso de producción del producto.	
4.2.1. Generalidades	Procedimientos para la planificación y las actividades de seguimiento y medición.	-----
4.2.3 Control de los documentos	Procedimientos para el control de documentos.	-----
	1.- Están controlados los documentos requeridos por el Sistema de la Calidad.	Parcial
	2.- Existe un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión revisar, actualizar y aprobar documentos cuando sea necesario.	Parcial
	3.- Se identifican cambios en los documentos.	Parcial
	4.- Se identifica el estado de revisión actual de los documentos.	NO
	5.- Se asegura que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran en los puntos disponibles en los puntos de uso.	NO
	6.- Se asegura que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables.	SI
	7.- Se identifican los documentos de origen externo y se controla su distribución.	NO
4.2.4 Control de los registros de la calidad	8.- Se identifica adecuadamente los documentos obsoletos cuando se mantiene por cualquier razón.	SI
	Procedimientos para control de registros	-----
	1.- Cuenta con un registro de evidencia la conformidad de los requerimientos tales como:	-----
	a) Resultados de Pruebas documentadas.	SI

	b) Reportes de problemas incluyendo aquellos relacionados con las herramientas.	Parcial
	c) Requerimientos de cambio.	SI
	d) Reportes de auditoria y evaluación.	NO
	e) Registros de la inspección y revisiones.	Parcial
	2.- Se cuentan con registros que demuestran la operación eficaz del Sistema de Calidad.	NO
	3.- Los registros son legibles.	Parcial
	4.- Los registros son fácilmente identificables.	NO
	5.- Los documentos son fácilmente recuperables.	NO
	6.- Para la conservación y disposición de los registros se cuenta con un procedimiento documentado que incluya.	-----
	a) Identificación de los registros.	SI
	b) Almacenamiento de los registros vía correo electrónico, medio magnético y medio físico.	Parcial
	c) La protección si se usa un medio electrónico se considera la protección contra virus y accesos no autorizados.	SI
	d) La recuperación de los registros, si se usa un medio electrónico, se toma en cuenta el tiempo de degradación de los equipos electrónicos.	SI
5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN		
5.1. Compromiso de la dirección	1.- La alta dirección ha comunicado a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente, como los legales y los reglamentarios.	NO
	2.- La gerencia ha definido la política de calidad.	NO
	3.- La gerencia asegura el establecimiento de los objetivos de la calidad.	NO
	4.- La gerencia lleva a cabo las revisiones del Sistema de Calidad.	NO
	5.- La gerencia asegura la disponibilidad de los recursos.	NO
5.2. Enfoque al Cliente	Debe cumplir con los requisitos del sistema de la calidad puntos 7.2 y 7.3	-----
5.3 Responsabilidad, autoridad y comunicación		-----
5.3.1. Responsabilidad y Autoridad	1.- La alta dirección se asegura de que las responsabilidades y	SI

	autoridades estén definidas.	
	2.- Se cuenta con un manual de funciones y responsabilidades.	NO
	3.- La alta dirección se asegura de que las responsabilidades y autoridades son comunicadas dentro de la organización.	Parcial
5.3.2. Representante de la Dirección	1.- Se ha designado un miembro de la alta dirección que independientemente de sus actividades los represente con autoridad y responsabilidad.	NO
	2.- El representante de la dirección se asegura de que se establezcan, implante y se haga mantenimiento a los procesos necesarios para el Sistema de la Calidad.	NO
	3.- El representante comunica a la alta dirección los resultados del Sistema de Calidad además que comunica cualquier necesidad de mejora.	NO
	4.- El representante de la dirección se asegura de que se tome conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.	NO
	5.- Las funciones y responsabilidades del representante de la alta dirección están definidas y documentadas.	NO
5.3.3. Comunicación Interna	1.- Se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro la organización.	Parcial
5.6 Revisión por la dirección	Revisión por la dirección acciones tomadas auditorias controles.	-----
5.6.1.Generalidades	1.- Existe un programa para realizar las acciones correctivas y preventivas en cuanto a selección de proveedores.	NO
	2.- Existe un programa para realizar las acciones correctivas y preventivas en cuanto quejas de los clientes.	NO
	3.- La alta dirección evalúa las oportunidades, mejora y las necesidades de efectuar las condiciones de orden y limpieza.	NO
	4.- La alta dirección realiza mejoras sobre el seguimiento y la medición del producto.	NO
5.6.2. Información para la revisión	1.- La revisión por la alta dirección incluye los objetivos de calidad.	NO
	2.- La revisión por la alta dirección incluye los resultados de las auditorias de calidad.	NO
	3.- La revisión por la alta dirección incluye los reclamos de los clientes y las evaluaciones de los clientes a la organización.	NO

	4.- La revisión por la alta dirección incluye las no conformidades reales y potenciales que se detectan en la operación.	NO
	5.- La revisión por la alta dirección incluye las evaluaciones por los proveedores.	NO
	6.- La evaluación por la alta dirección incluye el desempeño de los procesos y la conformidad del producto o servicio.	NO
	7.- La revisión por la alta dirección incluye las acciones correctivas y preventivas.	NO
	8.- La revisión por la alta dirección incluye las acciones de seguimiento a revisiones de dirección previa.	NO
	9.- La revisión por la alta dirección incluye los cambios que podrían afectar al desempeño del SGC.	NO
	10.- La revisión por la alta dirección incluye las recomendaciones para la mejora.	NO
5.6.3. Resultados de la Revisión	1.- Se documenta el cumplimiento de las acciones fijadas con anterioridad.	NO
	2.- Los resultados de la revisión por la dirección incluyen todas las acciones y decisiones tomadas con:	NO
	a) La mejora de la eficiencia del Sistema de la Calidad.	NO
	b) La mejora de los procesos del Sistema de la Calidad.	NO
	c) La mejora del producto o servicio en relación con los requisitos del cliente.	NO
	d) Las necesidades del producto.	NO
	e) Las Conclusiones de la revisión.	NO
	3.- Las acciones que se deben emprender, indicando el plazo y los responsables de la ejecución.	NO
	4.- Se controlan los registros tal como se establece en 4.2.4.	NO
6 GESTIÓN DE LOS RECURSOS		
6.1 Provisión de Recursos	1.- La organización determina y proporciona los recursos necesarios para implantar y mantener el Sistema de la Calidad.	NO
	2.- La organización determina y proporciona los recursos necesarios para mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Calidad.	NO
	3.- La organización determina y proporciona los recursos necesarios para	NO

	aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requerimientos.	
6.2 Recursos Humanos		-----
6.2.1. Generalidades	1.- Se ha identificado los cargos del personal que realiza trabajos que afectan la calidad del producto o servicio.	SI
	2.- Se puede demostrar la competencia del personal que realiza trabajos que afectan la calidad del producto o servicio.	Parcial
6.2.2 Competencia formación y toma de conciencia de la organización	1.- La organización ha determinado las habilidades necesarias que debe tener el personal que realiza trabajos que afectan la calidad del producto o servicio en base al conocimiento y la experiencia, herramientas técnicas y recursos utilizados en el desarrollo y la gestión del producto o servicio.	SI
	2.- La organización capacita al personal o toma otras acciones, para satisfacer dichas necesidades.	Parcial
	3.- La organización evalúa continuamente la eficacia de la capacitación o de las acciones tomadas.	NO
	4.-la organización se asegura de que el personal será consiente de la importancia de las actividades que realizan y como es que contribuyen al logro de los objetivos de calidad.	NO
	5.- La organización mantiene los registros apropiados que demuestran la educación, formación habilidades y experiencia de su personal.	SI
	6.- Se controlan estos registros tal como se establecen 4.2.4.	SI
6.3 Infraestructura	1.- La organización determina, proporciona y realiza el mantenimiento al edificio y espacios de trabajo necesarios para lograr la conformidad con los requisitos del producto o servicio.	Parcial
	2.- La organización determina, proporciona y hace mantenimiento a los equipos y herramientas.	Parcial
6.4 Ambiente de trabajo	1.- La organización determina y gestiona el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto o servicio.	Parcial
7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO		
7.1. Planificación de la realización del producto	No aplicable.	-----

7.2 Procesos relacionados con el cliente		-----
7.2.1. Determinación de los requisitos relacionados con el producto	No aplicable.	-----
7.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el producto.	No aplicable.	-----
7.2.3. Comunicación con el cliente	Se cuenta con canales de comunicación con el cliente.	SI
	Se cuenta con Folletos, trípticos información brindada al cliente para la utilización del producto.	SI
7.2.3 c) Tratamiento de reclamos	La organización aplica y mantiene actualizado los procedimientos para la recepción y tratamiento de los reclamos de los clientes sobre los productos o servicios.	NO
	Existe evidencia (registros) con relación al tratamiento de reclamos y la satisfacción del cliente.	NO
7.4 Compras		-----
7.4.1 Proceso de compras	La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple con los requisitos de compra especificados. El tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al producto adquirido, debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.	NO
	La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la re evaluación. Deben mantenerse los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se deriven de las mismas ver 4.2.4.	NO
7.4.2 Información de las compras	La información de las compras debe describir el producto a comprar incluyendo cuando sea apropiado.	NO
	Requisitos para la aprobación del producto, procedimiento, procesos y equipos.	NO
	Requisitos para la calificación del personal y	NO
	Requisitos del sistema de gestión de calidad	NO
	La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselo al proveedor.	NO

7.4.3 Verificación de los productos comprados	La organización debe establecer e implantar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.	NO
	Cuando la organización y su cliente quieren llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer la información de compra, las disposiciones para la verificación pretendida y el método para liberación del producto.	NO
7.5 Producción y prestación del servicio		-----
7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio	La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable:	NO
	La disponibilidad de información que describa las características del producto.	NO
	La disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario.	NO
	El uso de equipo apropiado.	Parcial
	La disponibilidad y uso de dispositivos de seguimiento y medición.	Parcial
	La implementación del seguimiento y medición.	NO
	La implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.	SI
7.5.2 Validación de los procesos de producción y de la prestación de servicio	La organización debe validar todo proceso de producción y de prestación del servicio cuando los productos resultantes no puedan verificarse mediante seguimiento y mediciones posteriores y, como consecuencia, las deficiencias aparecen únicamente después de que el producto esté siendo utilizado o se haya prestado el servicio.	SI
7.5.3 Identificación y trazabilidad del producto	Procedimiento para la identificación única en cada etapa del proceso.	Parcial
	¿Se cuenta con una identificación única del producto que permita recuperar la información relevante del proceso de fabricación?	SI
	¿Se tiene definido un procedimiento para recuperar rápidamente los productos no conformes que se encuentran en el mercado?	NO
7.5.4 Propiedad del cliente	No aplicable.	-----
7.5.6 Preservación del producto	La organización debe preservar la conformidad del producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto. Esta preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje almacenamiento y	Parcial

	protección. La preservación debe aplicarse también a las partes constitutivas de un producto.	
7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y medición	La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar, y los dispositivos de medición y seguimientos necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.	Parcial
	La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.	Parcial
	Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:	NO
	Calibrarse o verificarse a intervalos especificados o antes de su utilización, comprados con patrones de medición trazables y a patrones de mediciones nacionales o internacionales, cuando no existan tales patrones debe registrarse la base utilizada para la calibración o la verificación.	NO
	Ajustarse y reajustarse según sea necesario.	NO
8 MEDICIÓN ANÁLISIS Y MEJORA		
8.1. Generalidades	La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios:	-----
	Mostrar la conformidad del producto.	NO
	Asegurarse de la conformidad del Sistema de la Calidad.	NO
	Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de la Calidad.	NO
	Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas y el alcance de su utilización.	NO
8.2 Seguimiento y Medición		-----
8.2.1 Satisfacción del Cliente	La organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización.	Parcial
	Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.	NO
8.2.2 Auditoria Interna	No aplica.	-----
8.2.3 Seguimiento y medición de los	La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y	NO

procesos	cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, para asegurarse de la conformidad del producto.	
8.2.4 Seguimiento y medición del producto	La organización mide y hace un seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas.	Parcial
	La liberación del producto y la prestación de servicios no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y cuando corresponda por el cliente.	SI
8.3 Control del Producto no Conforme	La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega o entrega del producto no conforme, deben estar definidos en un procedimiento identificado. Los controles las responsabilidades y autoridades relacionadas con el tratamiento.	Parcial
	La organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:	-----
	Tomando acciones para eliminar la conformidad detectada.	SI
	Autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente y tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente previsto.	Parcial
	Se deben mantener registros ver 4.2.4 de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.	Parcial
	Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.	NO
	Cuando se detecta un producto no conforme después de la entrega o cuando ha comenzado su uso, la organización debe tomar las acciones apropiadas respecto a los efectos potenciales, de la no conformidad.	SI
8.4 Análisis de Datos	La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos	NO

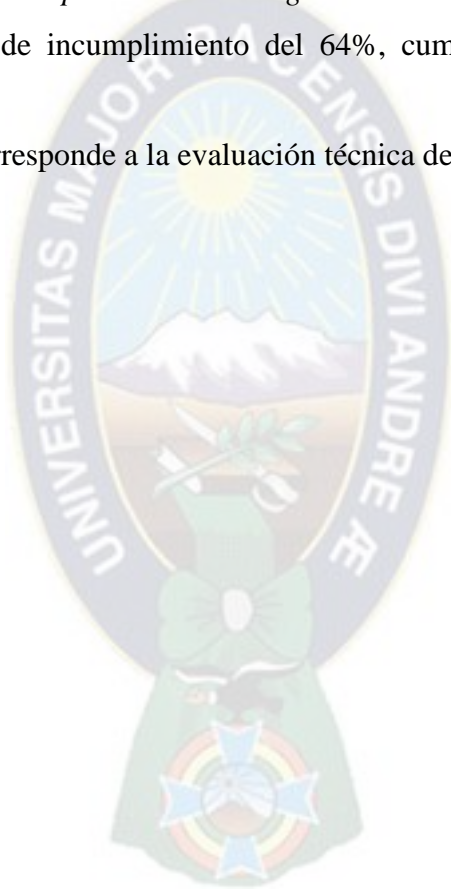
	apropiados para demostrar la idoneidad de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y ara evaluar donde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición de cualesquiera otras fuentes pertinentes.	
	El análisis de los datos debe proporcionar información sobre:	-----
	La satisfacción del cliente ver 8.2.1	NO
	La conformidad de los requisitos del producto ver 7.2.1	NO
	Las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar acciones preventivas, y los proveedores.	NO
8.5 Mejora		-----
8.5.1 Mejora Continua	No aplica.	-----
8.5.2 Acciones Correctivas	La organización toma acciones para eliminar las causas de las no conformidades.	SI
	Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:	-----
	Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes)	NO
	Determinar las causas de las no conformidades.	NO
	Evaluar las necesidades de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir.	SI
	Determinar e implementar las acciones necesarias.	Parcial
	Registrar los resultados de las acciones tomadas.	NO
8.5.3 Acciones Preventivas	La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia, las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.	-----
	Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:	-----
	Determinar las no conformidades potenciales y sus causas.	NO
	Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades.	SI
	Determinar e implantar las acciones necesarias.	Parcial

	Registrar los resultados de las acciones tomadas.	NO
	Revisar las acciones preventivas tomadas.	Parcial

Fuente: *Elaboración Propia en Base al Reglamento del sello anexo 2.*

La evaluación muestra que se tiene un grado de incumplimiento del 64%, cumplimiento parcial 19% y con el 17% de cumplimiento.

Se realizó la tabla de criterios de solución que corresponde a la evaluación técnica de la NB 997 y el Sistema de la Calidad (Ver Anexo G. Tabla criterios de solución).



CAPITULO 5 CERTIFICACIÓN DEL PRODUCTO DE CONFORMIDAD CON LA NB 997 Y UN SGC.

Para obtener el sello IBNORCA de conformidad con la NB 997 Elementos prefabricados de hormigón – viguetas prefabricadas de hormigón pretensado – requisitos y métodos de ensayo, se debe cumplir la norma técnica 997 y el sistema de la calidad del reglamento general del sello basado en la NB ISO 9001:2008.

5.1 Evaluación de la Conformidad con la NB 997.

Para la evaluación de la conformidad del producto viguetas pretensadas, se evalúa el cumplimiento de las propiedades en base a los requisitos de la NB 997 Elementos fabricados de hormigón - viguetas prefabricadas de hormigón pretensado – requisitos y métodos de ensayo.

5.1.1 Conformidad de Materia Prima.

La conformidad de materia prima se verifica mediante evaluaciones de propiedades físicas, mecánicas y químicas, estas evaluaciones serán demostradas periódicamente por la empresa PREVITEC S.R.L. (*Ver plan de calidad Anexo A*), a partir de ensayos realizados en laboratorio propio y laboratorios externos competentes.

5.1.1.1 Agua para Morteros y Hormigones.

5.1.1.1.1 Requisitos.

El agua para el amasado como para el curado del hormigón, debe cumplir los requisitos estipulados en la Tabla 5-1

TABLA 5-1
PREVITEC S.R.L.: Agua para Morteros y Hormigones - Requisitos. 2015.

REQUISITOS	LIMITES	M. ENSAYO
Exponente de hidrogeno PH	≥ 5	NB 518 – 85
Substancias disueltas	≤ 15 g/l	NB 587 – 91
Sulfatos expresados en ion sulfato SO_4^-	≤ 1 g/l	NB 523 – 85
Cloruros expresados en ion cloro Cl^-	≤ 6 g/l	NB 520 – 85
Hidratos de carbono	0	NB 588 – 91
Substancias orgánicas solubles en éter	≤ 15 g/l	NB 638 – 94

Fuente: *Elaborado en Base a Norma Boliviana NB 637.*

5.1.1.1.2 Inspección y Análisis.

Para el análisis del agua se toman muestras de las fuentes de suministro y él envió posterior a un laboratorio externo competente: esto de acuerdo al instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1516 “Toma de muestras y envió de muestras al laboratorio externo” según reglamento particular una vez cada año.

La empresa aun no envió al laboratorio las muestras correspondientes.

5.1.1.1.3 Criterios de Aceptación o Rechazo.

El incumplimiento de uno o varios requisitos establecidos, será razón suficiente para considerar el agua como apta para el amasado y curado del hormigón, salvo justificación técnica documentada y experimentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles, ni a corto ni a largo plazo.

Nota.- Se aceptaran sin necesidad de ser ensayadas, todas las aguas que por su características organolépticas, física y químicas, sean certificadas como potables por la autoridad competente.

5.1.1.2 Áridos para morteros y Hormigones.

5.1.1.2.1 Requisitos Físicos.

Los requisitos físicos son los de granulometría los de áridos finos y gruesos que tienen por objeto determinar la composición cuantitativa en tamaños, que será representada mediante una curva granulométrica.

I. **Granulometría del Árido Fino**

La granulometría del árido fino debe encontrarse dentro de uno de los límites especificados en la Tabla 5-2 y registrarse como árido fino de granulometría I, II y III.

TABLA 5-2
PREVITEC S.R.L.: Características de Gradaciones del Árido Fino. 2015.

TAMIZ		Porcentaje que pasa en peso				
		I	II	III	IV	ASTM C33
4,76 mm	N° 4	90 – 100	90 – 100	90 – 100	95 – 100	95 – 100
2,38 mm	N° 8	60 – 95	75 – 100	85 – 100	95 – 100	80 – 100
1,19 mm	N° 16	30 – 70	55 – 90	75 – 100	90 – 100	50 – 85
590 µm	N° 30	15 – 34	35 – 59	60 – 79	80 – 100	25 – 60
297 µm	N° 50	5 – 24	3 – 30	12 – 40	15 – 50	10 – 30
149 µm	N° 100	0 – 10	0 – 10	0 – 10	0 – 10	2 – 10

Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 598 – 91

Para la clasificación de los áridos finos se tomara en cuenta el módulo de finura (MF) y será de mucha importancia para verificar su uso en la fabricación de hormigón.

El cálculo del módulo de finura del árido fino se realizara aplicando la siguiente formula.

$$MF = \frac{\sum \% \text{ retenido acumulado (hasta tamiz 100)}}{100}$$

Dónde:

1,25 ≤ MF ≤ 2,30 Arenas finas: No se aconseja su uso para fabricación de hormigón

2,30 ≤ MF ≤ 3,10 Arenas medianas: Son óptimas para la fabricación de Hormigón

3,10 ≤ MF ≤ 3,35 Arenas gruesas: Son aptas para la fabricación de hormigón, pero las mezclas se vuelven muy ásperas.

II. Granulometría del Árido Grueso

La granulometría de árido grueso debe encontrarse dentro de uno de los límites especificados en la Tabla 5-3, para cualquiera de los tamaños nominales.

TABLA 5-3
PREVITEC S.R.L.: Características de Gradaciones del Árido Grueso. 2015.

TAMIZ		% que pasa en peso para ser considerado como árido de tamaño nominal					% que pasa en peso para ser considerado como árido gradado de tamaño nominal				
		63 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12,5 mm	9,5 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12,5 mm
76,20 mm	3”	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-
63,50 mm	2 ½ “	25 – 100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
38,10 mm	1 ½ “	0 – 30	85 – 100	100	-	-	-	95 – 100	-	-	-
19,10 mm	3/4 “	0 – 5	0 – 20	85 – 100	100	-	-	30 – 70	95 – 100	100	100
16,00 mm	5/8 “	-	-	-	85 – 100	-	-	-	-	90 – 100	-
12,70 mm	1/2 “	-	-	-	-	85 – 100	100	-	-	-	90 – 100
9,52 mm	3/8 “	0 – 5	0 – 5	0 – 20	0 – 30	0 – 45	85 – 100	10 – 35	25 – 55	30 – 70	40 – 85
4,76 mm	#4	-	-	0 – 5	0 – 5	0 – 10	0 – 20	0 – 5	0 – 10	0 – 10	0 – 10
2,38 mm	#8	-	-	-	-	-	0 – 5	-	-	-	-

Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 598 – 91.

La composición cuantitativa y características de gradaciones de los áridos destinados a la confección de hormigón presentan una importancia básica en relación con la calidad del hormigón obtenido.

III. Coeficiente de Forma

La determinación del coeficiente de forma del árido grueso nos permitirá evitar la presencia de áridos aciculares y/o laminares que dan lugar a bajas resistencia.

$$\alpha = \frac{V_i}{\frac{\pi}{6} \sum d_i^3}$$

Dónde:

α = Coeficiente de forma [Adimensional]

V_t = Volumen total de la muestra seca de los granos [cm^3]

d_i = La mayor dimensión de cada grano [cm]

5.1.1.2.2 Inspección y/o ensayo de Requisitos Físicos.

I. Análisis Granulométrico del Árido Fino

El método de inspección y/o ensayo se establece en el instructivo de Trabajo CQ/IT/SC/1503 “Análisis Granulométrico”, nos indica el procedimiento para determinar mediante tamizado la distribución por tamaño de las partículas que forman los áridos finos.

(Ver informe de laboratorio Anexo F)

II. Análisis Granulométrico del Árido Grueso

El método de inspección y ensayo se establece en el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1503 “Análisis Granulométrico” nos indica el procedimiento para determinar mediante tamizado la distribución por tamaño de las partículas que forman los áridos gruesos.

(Ver informe de laboratorio Anexo F)

La metodología de ensayo nos permite evaluar de una manera simple y económica la calidad de los áridos que se utilizará en la fabricación del hormigón y conocer se efecto en la trabajabilidad del hormigón fresco y en la resistencia del hormigón endurecido.

III. Coeficiente de Forma

El método de inspección y/ o ensayo se establece en el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1504 “Determinación del coeficiente de forma” nos indica el procedimiento para determinar el coeficiente del árido grueso para la fabricación de hormigón.

La empresa aun no realizó el ensayo correspondiente.

5.1.1.2.3 Criterios de Aceptación y/o Rechazo de Requisitos Físicos.

- ✓ Los controles granulométricos tanto de los áridos fino y grueso deben encontrarse dentro los límites especificados en la Tabla 5-2 y 5-3 respectivamente, en caso contrario los áridos se consideran como no aptos para la fabricación de hormigón.
- ✓ El módulo de finura de los áridos finos no debe ser menos de 2,3 ni mayor de 3,1.
- ✓ El coeficiente de forma del árido grueso no debe ser inferior a 0,15.

5.1.1.2.4 Requisitos mecánicos.

Durabilidad

Los áridos empleados en hormigón expuesto a heladas, deben satisfacer el ensayo de determinación de la resistencia a la desintegración por medio de disoluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico.

TABLA 5-4
PREVITEC S.R.L.: Valores Máximos de la Pérdida de Masa Experimentada por los Áridos. 2015.

ÁRIDOS	PERDIDA DE MASA	
	Con Sulfato Sódico	Con Sulfato Magnésico
Finos	10%	15%
Gruesos	12%	18%

Fuente: IBNORCA Norma Boliviana 596.

5.1.1.2.5 Inspección y Ensayo de Requisitos Mecánicos.

El método de inspección y ensayo se establece en el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1505 “Determinación de la estabilidad frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico”, nos indica el procedimiento para la determinación de la resistencia de los áridos utilizados en la fabricación de hormigones al ser sometidos a ciclos alternativos de inmersión en disoluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico.

La empresa aun no realizó el ensayo correspondiente.

5.1.1.2.6 Criterios de Aceptación o Rechazo de Requisitos Mecánicos.

La pérdida de masa después de 5 ciclos no debe exceder los valores indicados en la Tabla 5-4, el cumplimiento de estos requisitos establecidos es condición suficiente para calificar el árido como no apto para la fabricación del hormigón.

5.1.1.2.7 Requisitos Químicos.

Substancias Perjudiciales

Las sustancias perjudiciales que se presentan en los áridos son: terrones de arcilla, partículas finas y partículas blandas, la cantidad de estas sustancias no deben exceder los límites especificados en la Tabla 5-5.

TABLA 5-5
PREVITEC S.R.L.: Cantidad Máxima de Sustancias Perjudiciales. 2015.

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad Máxima en % de la masa total de la muestra	
	Árido Fino	Árido Grueso
Terrones de arcilla	1,00	0,25
Partículas Finas	5,50	1,00
Partículas blandas	-	5,00

Fuente: IBNORCA Norma Boliviana NB 596.

Materia Orgánica.

El árido fino debe presentar una proporción de materia orgánica que satisfaga las existencias para la fabricación del hormigón, el método de ensayo se establece en la NB 609-91 “Áridos para morteros y hormigones – Determinación aproximada de la materia orgánica”.

Reactividad Frente a Álcalis de Cemento.

Los áridos no deben presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizando el análisis químico de la concentración de SO_2 y determinada la reducción de la alcalinidad, el árido será considerado potencialmente reactivo si:

Para $R > 70$, la concentración del SO_4^- resulta mayor que R

Para $R < 70$, la concentración del SO_4^- resulta mayor que $35 + 0,5 \cdot R$

Donde R es la Reducción de la Alcalinidad.

5.1.1.2.8 Inspección y Ensayo de Requisitos Químicos.

Sustancias Perjudiciales

Terrones de arcilla

El método de inspección y ensayo se establece en el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1506 “Determinación de terrones de arcilla”

Partículas finas

El método de inspección y ensayo se establece en el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1507 “Determinación de partículas finas Tamiz 200”

(Ver informe de laboratorio Gradación de agregados Anexo F)

Partículas Blandas

El método de ensayo se realizara enviando muestras al laboratorio externo competente “Determinación de partículas blandas”

Materia Orgánica

El método de inspección y ensayo se establece en el Instructivo de Trabajo CQ/IT/SC/1508 “Determinación aproximada de materia orgánica”

La empresa aun no realizó el ensayo correspondiente.

5.1.1.2.9 Criterios de Aceptación y Rechazo de Requisitos Químicos.

Sustancias Perjudiciales

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos, no excederá de los límites que indican en la Tabla 5-5, el incumplimiento de estos requisitos establecidos es condición suficiente para calificar el árido como no apto para la fabricación del hormigón.

Materia Orgánica

Si el color de la sustancia ensayada es más oscura que el de la sustancia patrón, se considera al árido fino como no apto para la fabricación de hormigón.

5.1.1.3 Cemento.

Es un conglomerante hidráulico, de materiales artificiales de naturaleza inorgánica y mineral, que finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman una pasta que fraguan y endurecen tanto al aire como bajo en agua, a causa de las reacciones de

hidrolisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados, mecánicamente resistentes y estables, tanto en el aire o bajo el agua.

Para la fabricación de hormigón se utiliza cemento estándar tipo IP 30 la cual cumple con las especificaciones de la NB 011 “Cemento definiciones clasificación y especificaciones”, de los informes de control de calidad del proveedor SOBOCE que posee la certificación del producto observamos:

I. Especificaciones Mecánicas

El método de ensayo se establece en la NB 470-2005 “Cemento – Determinación de la resistencia a la compresión”

TABLA 5-6

PREVITEC S.R.L.: Resistencia a la Compresión – cemento Tipo IP 30. 2015.

Descripción	Resistencia a la compresión Mpa		
	3	7	28
Requisitos según NB – 011	>10	>17	>30
Ensayo según NB 470	19,91	24,59	33,27

Fuente: *Elaborado Según el Informe SOBOCE (Anexo F).*

II. Especificaciones Físicas

Entre las especificaciones físicas del cemento se encuentran el tipo de fraguado, la superficie específica y la estabilidad del volumen.

Para determinar el tiempo de fraguado se utiliza el método de ensayo indicado en la NB 063-2013 “Cemento – método para determinar el tiempo de fraguado”

Para determinar la superficie específica se utiliza el método de ensayo indicado en la NB 472-2013 “Cemento – método para determinar la superficie específica por el permeabilmetro (Blaine).

TABLA 5-7
PREVITEC S.R.L.: Tiempo de Fraguado y Superficie Específica – Cemento IP 30. 2015.

Descripción	Fraguado [h : min]		Superficie específica Blaine [cm ² /g] NB 472
	Inicial	Final	
Requisitos según NB 011	>1:00	<12:00	>2600
Ensayo según NB 063	2:53	4:19	4394

Fuente: *Elaborado Según el Informe SOBOCE (Anexo F)*

Para determinar el porcentaje de autoclave máximo se utiliza el método de ensayo indicado en la NB 471-2013 “Cemento – ensayo en autoclave para determinar la estabilidad de volumen”

Para determinar la estabilidad del volumen se utiliza el método de ensayo indicado en la NB 643-2005 “Cemento – Ensayo para determinar la estabilidad de volumen para el método de Le Chatelier”

TABLA 5-8
PREVITEC S.R.L.: Estabilidad de Volumen – Cemento Tipo IP 30. 2015.

Descripción	Expansión	
	Autoclave [%]	Le Chatelier [mm]
Requisitos	<1	<8
Ensayos	0,03	0,58

Fuente: *Elaborado Según el Informe SOBOCE (Anexo F).*

III. Especificaciones Químicas

Para determinar características químicas se utiliza el método de ensayo indicado en la NB 061 “Cemento - Análisis Químico”

TABLA 5-9
PREVITEC S.R.L.: Especificaciones Químicas – Cemento Tipo IP 30. 2015.

CARACTERISTICAS QUÍMICAS	REQUISITOS	MET DE ENSAYO
Perdida por calcinación (%max)	< 7	2,90
Residuo Insoluble R.I.(% max)	-	23,55
Trióxido de Azufre (SO ₃) (%max)	< 4	2,38
Oxido de Magnesio (MgO) (%max)	< 6	2,40

Fuente: *Elaborado Según el Informe SOBOCE (Anexo F)*

5.1.1.4 Acero.

Los aceros que se emplea en el hormigón pretensado, es el acero ordinario al carbono y los aceros de aleación. El acero ordinario puede presentar trazas de magnesio, fosforo, silicio y azufre, las que aun en pequeñas proporciones, hacen variar sus cualidades. El magnesio y el silicio aumentan la resistencia a la rotura y disminuyen el alargamiento, el fosforo aumenta la resistencia y la fragilidad, y el azufre vuelve el acero frágil al frio y caliente.

Las trenzas de acero utilizadas en la fabricación de viguetas pretensadas son certificadas de acuerdo a normas IRAM-IAS 500-07 y IRAM-IAS 500-517, la que el proveedor de aceros de la empresa cumple (*Ver Anexo F. Certificado de calidad.*)

5.1.1.4.1 Especificaciones mecánicas.

Los esfuerzos a que pueden someterse una pieza de acero son variados, el de mayor importancia es de esfuerzo a tracción, el proveedor proporciona informes sobre ensayos de esfuerzos de tracción.

El acero para el hormigón pretensado, en el tesado previo al fraguado de hormigón, no puede ser sometido a esfuerzos superiores al 80% de su límite elástico ni al 60 % de su resistencia a la rotura.

5.1.1.4.2 Especificaciones Químicas.

Las propiedades que deben poseer los alambres de acero para hormigón pretensado se indican de un modo general.

- ✓ El alambre debe ser lo más uniforme posible y libre de defectos.
- ✓ Superficie limpia, exenta de óxidos y grasas.
- ✓ El alambre dentro de cada rollo debe ser continuo, sin soldadura de ningún tipo ni grietas y sopladuras.
- ✓ El alambre debe de satisfacer los ensayos de tracción, carga de rotura, alargamiento, torsión, doblado, fluencia y cualquier otro señalado por las especificaciones dentro de los límites de tolerancia prescritos.
- ✓ No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante.

5.1.1.5 Aditivos.

El aditivo utilizado en la fabricación del hormigón es el de tipo plastificante Sika VB 40 plastimet, que reduce los esfuerzos de vibrado al plastificar el hormigón fresco y disminuye los riesgos de colocar mezclas poco manejables en elementos densamente armados o en encofrados esbeltos además que produce resistencias mayores a temprana edad sin contener cloruro de calcio, ofrece mayor trabajabilidad y menor cantidad de agua para trabajabilidad.

En el mercado se tiene una variedad de aditivos que en proporciones adecuadas, cambian las características del hormigón fresco, hormigón endurecido y del proceso de fraguado.

TABLA 5-10
PREVITEC S.R.L.: Tipos de Aditivos y Características. 2015.

ADITIVO Y DOSIS	PROPIEDAD QUE CONFIERE	APLICACIONES RECOMENDADAS	LIMITACIONES
<p>Incorporadores de aire</p> <p>0.03% a 0.05% del peso del cemento</p>	<p>Incorpora microporos al hormigón produciendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resistencia al hielo y deshielo ✓ Mayor trabajabilidad ✓ Menor permeabilidad ✓ Eventual menor exudación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Protección al hielo deshielo ✓ Pavimentos ✓ Protección contra agentes químicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menor resistencia mecánica
<p>Plastificantes o reductores de agua</p> <p>0.1% a 0.4% del peso del cemento</p>	<p>Mejoran la lubricación entre partículas, obteniéndose:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mayor trabajabilidad con agua constante ✓ Menor cantidad de agua para trabajabilidad constante ✓ Mayor facilidad de colocación y compactación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hormigones bombeados y premezclados ✓ Hormigonado de elementos estrechos o prefabricados ✓ Hormigones de alta resistencia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Una sobre dosis puede producir retardo del fraguado
<p>Fluidificantes</p> <p>Para aumentar trabajabilidad 0.5% a 1.0% del peso del cemento Para reducir agua 1.0% a 3.0% del peso del cemento</p>	<p>Aumenta fuertemente la trabajabilidad permitiendo</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reducir el agua de amasado para trabajabilidad constante, con alto incremento de resistencia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hormigonado de piezas estrechas y difícilmente accesibles ✓ Hormigones bombeados ✓ Hormigonado en tipo caluroso ✓ Hormigones de alta resistencia ✓ Hormigones para prefabricados ✓ Reparaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Su efecto dura un plazo breve
<p>Aceleradores de fraguado</p> <p>1:2 a 1:5 (aditivo:Agua) en hormigón armado debe limitarse la dosis según la concentración de cloruros</p>	<p>Aumentan las resistencias iniciales</p>	<p>Hormigonado en tiempo frío Hormigón proyectado Hormigones para prefabricados Reducción del plazo de desencofrado Reparaciones</p>	<p>Usualmente contienen cloruros u otros productos que pueden favorecer la corrosión, por lo que en el hormigón armado deben extremarse las precauciones</p>
<p>Retardadores de fraguado</p> <p>0.3% a 1.5% del peso del cemento</p>	<p>Retrasan el inicio de fraguado, manteniendo la trabajabilidad más tiempo. Reducen el riesgo de fisuración al permitir la disipación del calor de hidratación durante más tiempo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hormigonado en tiempo caluroso ✓ Hormigón premezclado ✓ Hormigones en masa ✓ Transporte a grandes distancias ✓ Evitar las juntas frías al hormigonar por capas <p>Hormigón bombeado</p>	<p>Una sobredosificación puede originar una demora excesiva</p>
<p>Impermeabilizantes</p> <p>0.5% a 4% del peso del cemento</p>	<p>Disminuye la absorción de humedad Aumenta la impermeabilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hormigones subterráneos ✓ Losas de cubierta ✓ Tanques revoques exteriores ✓ Pisos impermeables 	<p>La utilización de impermeabilizantes necesariamente debe complementarse con una buena dosificación, compactación y curado</p>
<p>Expansores</p> <p>2% del peso del cemento</p>	<p>Producen una ligera expansión de la masa del hormigón, contrarrestando las retracciones de esté</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relleno de cavidades o grietas ✓ Anclaje de pernos y estructuras ✓ Grouting ✓ Relleno de vainas en hormigón pretensado 	

Fuente: Informaciones Técnicas Aditivos para Concreto.

5.1.2 Conformidad de Producto en Proceso.

La conformidad de producto en proceso “hormigón” se verificara mediante evaluaciones de propiedades físicas y mecánicas (*dosificación, consistencia y resistencia a la compresión*) estas evaluaciones serán demostradas periódicamente por la empresa PREVITEC S.R.L., de acuerdo al (*Ver Plan de calidad Anexo A*) a partir de ensayos que se realizaran en laboratorio propio de la empresa y un laboratorio externo.

5.1.2.1 Dosificación del Hormigón.

La dosificación de los materiales para la obtención del hormigón es la determinación de la combinación más práctica y económica de componentes, que se trabajable en su estado fresco y que desarrolle las propiedades requeridas en su estado endurecido.

La Tabla 5-11 mostrara la dosificación para las distintas series de producción de hormigón las cuales fueron calculadas mediante el método desarrollado por la ACI (American Concrete Institute) que se basa en cálculo de volúmenes absoluto ocupado por los componentes

(*Ver informe de laboratorio Dosificación de Hormigón Anexo D*)

TABLA 5-11
PREVITEC S.R.L.: Dosificación 0,45 m3 de Hormigón. 2015.

Serie	Asentamiento [cm]	Cemento [Kg]	Agua [l]	Árido Fino [Kg]	Árido Grueso [kg]	Aditivo VB [ml]
Todas	2	50	17,5	53,9	99,2	212

Fuente: *Informe Dosificación de Hormigones LABOMAT.*

5.1.2.2 Hormigón Fresco.

5.1.2.2.1 Consistencia.

Es el grado de fluidez la mayor o menor resistencia que presenta el hormigón a tomar una forma determinada, la cual se mide por su asentamiento en el Cono de Abrahams, como norma general no se utilizaran hormigones de consistencia fluida recomendando los de

consistencia plástica y compactado por vibrado las distintas consistencias y los valores límites de los asentamientos correspondientes son los siguientes:

TABLA 5-12
PREVITEC S.R.L.: Consistencia del Hormigón. 2015.

Consistencia	Asentamiento [cm]	Trabajabilidad
Seca	0 – 2	Muy Baja
Plástica	3 – 5	Baja
Blanda	6 – 9	Media
Fluida	10 – 15	Alta

Fuente: CBH -87 Norma Boliviana de Hormigón Armado.

5.1.2.2.2 Inspección y/o Ensayo.

El método de inspección y/o ensayo se establece en el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1511 “determinación de la consistencia por el método del Cono de Abrahams”, nos indica el procedimiento para determinar el asentamiento del hormigón fresco mediante el Cono de Abrahams.

FIGURA 5-1
PREVITEC S.R.L.: Consistencia Método Cono de Abrahams. 2015.



Fuente: Planta PREVITEC S.R.L.

5.1.2.2.3 Criterios de Aceptación y Rechazo.

Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia. E incumplimiento de las condiciones anteriores

implica el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

5.1.2.3 Hormigón Endurecido.

5.1.2.3.1 Resistencia característica.

La resistencia del hormigón es su capacidad para oponerse a esfuerzos que se manifiestan por solicitaciones a compresión, para su ensayo se elaboran probetas cilíndricas de medida 15 * 30 cm según el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1512 “Fabricación y conservación de probetas”.

5.1.2.3.2 Requisitos.

Las resistencias a compresión requeridas para el destensado de las viguetas pretensadas son las siguientes.

TABLA 5-13
PREVITEC S.R.L.: Resistencia a la Compresión para Destensado [Kgf/cm²]. 2015.

Serie	Descripción
Resistencia Requerida	Debe tener una resistencia del 70% de la resistencia característica 245 [Kgf/cm ²]

Fuente: Norma Boliviana NB 997.

La empresa debe garantizar una resistencia característica del hormigón a compresión de 350 Kgf/cm² a los 28 días.

5.1.2.3.3 Inspección y/o Ensayo.

El método de inspección y/o ensayo se establece en el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1513 “Hormigón Rotura por Compresión”, estableciendo el procedimiento de rotura por compresión de probetas cilíndricas para determinar la resistencia característica mecánica.

(Ver informe de laboratorio Anexo F) LABOCOC

5.1.2.3.4 Criterios de Aceptación y Rechazo.

Para la aceptación del destensado de pista, debe tener como mínimo una resistencia requerida según se establece en la Tabla 5 – 13 en caso contrario no se realiza el

destensado y se espera hasta alcanzar la resistencia especificada. La resistencia característica del hormigón a compresión debe ser igual o superior a 350 Kg/cm² a los 28 días.

5.1.3 Conformidad del Producto Terminado.

La conformidad del producto terminado (Viguetas Pretensadas) se verificara mediante la evaluación de propiedades físicas y mecánicas descritas en la Norma Boliviana NB 997 “Elementos Prefabricados de Hormigón – Viguetas prefabricadas de hormigón pretensado – Requisitos y métodos de ensayo”, estas evaluaciones serán demostradas periódicamente por la empresa PREVITEC S.R.L. de acuerdo al (*Plan de calidad Anexo A*) a partir de ensayos realizados.

5.1.3.1 Ensayo no Destructivo en Viguetas

5.1.3.1.1 Requisitos de la Vigueta.

I. Defectos

Las viguetas pretensadas, no presentaran discontinuidades en el hormigonado que sean apreciables a simple vista, oquedades armaduras visibles por falta de recubrimiento, fisuras visibles, ni rebabas que afecten el uso.

II. Medidas

Las discrepancias admisibles en las medidas de la vigueta respecto a los valores nominales serán los siguientes.

TABLA 5-14
PREVITEC S.R.L.: Medidas Admisibles de las Viguetas Pretensadas. 2015.

MEDIDAS	VALORES
Medidas Transversales	+ 5mm -2mm
Medidas longitudinales	+ 30 mm -20 mm

Fuente: IBNORCA Norma Boliviana NB 997.

III. Flecha Lateral y Contraflecha

Flecha Lateral

$f_l \leq \frac{L}{300}$; f_l debe ser menor o igual a la longitud dividida entre 300

Contraflecha

$f_c \leq \frac{L}{300}$; f_c debe ser menor o igual a la longitud dividida entre 300

5.1.3.1.2 Inspección y/o Ensayo.

El método de inspección y/o ensayo se establece en el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1514 “Ensayo no destructivo – Inspección visual” estableciendo el procedimiento inspección que se requieren para determinar los requisitos que deben cumplir las viguetas prefabricadas de hormigón pretensado.


La inspección se la realiza de acuerdo al tipo de defectos que presenta cada una de las viguetas, estos defectos son de dos tipos. Principales y secundarios descritos en la Tabla 5-15.

TABLA 5-15
PREVITEC S.R.L.: Descripción de Defectos de las Viguetas Pretensadas. 2015.

Defectos	Descripción del Defecto
Primarios	Oquedad de cualquier tamaño que deje vista una armadura.
	Armadura transversal o longitudinal visible en alguna zona por falta de recubrimiento.
	Fisuras de ancho máximo mayor que 0,1mm.
	Flecha lateral mayor que lo indicado.
Secundarios	Fisuras de ancho no mayor que 0,1 mm y mayores que 20 mm de largo.
	Discrepancias en las medidas nominales que sean mayores que lo indicado.
	Contraflecha mayor a lo indicado.
	Aspecto exterior insatisfactorio (discontinuidad de hormigonado, oquedades de más de 20 mm de diámetro rebabas en parámetros, nidos de gravas o coqueas pequeñas en gran número y extensión).

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Norma Boliviana NB 997.*

TABLA 5-16
PREVITEC S.R.L.: Defectos Principales y Secundarios de las Viguetas Pretensadas. 2015.

	REGISTRO		CÓDIGO: CQ/IT/SC/1514-01
	ENSAYO NO DESTRUCTIVO EN VIGUETAS		Versión: 0 Fecha: 00-00-2015
EMPRESA: PREVITEC S.R.L.	LOTE: 435	VALIDO DE PRODUCCIÓN	
FECHA: 08-Octubre-2015	CANTIDAD PIEZA(s) 146	A PRODUCCIÓN #	

VIGUETA #	Datos Iniciales		DEFECTOS ECUNDARIOS (DS)											DEFECTOS PRINCIPALES (DP)					ACEPTACIÓN Y RECHAZOS											
	Longitud L teórica en mm	Producción N°	Longitudes Dif. +30 mm -20 mm			Sección Transversal (Dif. +5 mm -2 mm)								≤ L/300		Fisuras DS	Oquedad DS	≤ L/300		Fisuras DP	Oquedades DP	Armadura Visible DP	DS ≤ 4	DP ≤ 2						
			Longitud Real mm	Dif. Longitud mm	Se Acepta	a real mm	b Real mm	h Real mm	Dif. a Real mm	Dif. b Real mm	Dif. h Real mm	Se Acepta	Contraflecha ha mm	Se Acepta	Se Acepta			Se Acepta	Contraflecha Lateral mm						Se Acepta	Se Acepta	Se Acepta	Se Acepta	Se Acepta?	Se Acepta?
1	5100		5090	-10	SI	NO	47	112	121	-3	2	1	SI	NO	4,5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	SI	NO	SI	NO	SI	NO	2	0
2	4200		4190	-10	SI	NO	49	112	120	-1	2	0	SI	NO	4,5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1,05	SI	NO	SI	NO	SI	NO	2	0
3	4200		4190	-10	SI	NO	47	112	121	-1	2	0	SI	NO	4,5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1,05	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1	0

Fuente: Elaboración Propia en Base a Datos Tomados en Planta.

5.1.3.1.3 Criterios de Aceptación o Rechazo.

De acuerdo a las condiciones establecidas en la Tabla 5-16, si la suma de defectos principales o secundarios sobrepasa los límites específicos, se dará por finalizada la inspección rechazándose el lote correspondiente.

Cuando por el contrario, la muestra resulte aceptada, se procede al ensayo destructivo sobre losa.

5.1.3.2 Losas.

5.1.3.2.1 Requisitos Correspondientes a la Losa.

I. Flecha

Bajo las solicitaciones de servicio, la flecha determinada debe ser igual a 1 /350 del largo de la viga.

II. Momento flector de Fisuración

El momento flector de fisuración de la losa determinada, será mayor o igual que el momento correspondiente a la existencia, en la fibra interior, de una tensión de tracción de valor igual.

$$\sigma_T = 0,68 * R_{ck}^{2/3}$$

Dónde:

σ_T = Tensión de tracción estimada del hormigón [kgf/cm²]

$R_{ck}^{2/3}$ = Resistencia Característica Cilíndrica estimada del hormigón [kgf/cm²]

III. Momento Flector Positivo de Rotura

En el momento flector ultimo positivo de la losa determinado, será como mínimo igual al momento de rotura indicando por el fabricante.

IV. Esfuerzo Cortante ultimo

El esfuerzo cortante último de la losa determinado, será como mínimo igual al esfuerzo cortante último indicado por el fabricante.

5.1.3.2.2 *Inspección y/o Ensayo.*

El método de inspección y/o ensayo se establece en el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1515 “Ensayo destructivo sobre losa”, estableciendo el procedimiento de ensayos que se requieren para determinar los requisitos que deben cumplir las losas fabricadas con viguetas de hormigón pretensado.

TABLA 5-17
PREVITEC S.R.L.: Defectos Críticos Sobre Losa. 2015.

Nº	Defectos Críticos
1	Valor de la flecha máxima mayor que la admisible
2	Momento de fisuración menor que el consignado por el fabricante
3	Momento de rotura menor que el consignado por el fabricante
4	Esfuerzo cortante de rotura inferior al esfuerzo cortante ultimo consignado por el fabricante

Fuente: Norma Boliviana NB 997.

Los ensayos deben de realizarse sobre cuatro bandas de losas por cada serie de viguetas, dos a flexión y dos a corte.

Estas bandas serán sometidas a dos cargas puntuales producidas por el gato hidráulico que serán calculadas a partir de la siguiente ecuación.

La fuerza Producida por el gato será:

$$F_1 = P_m * A_p * \mu_r \quad 5,1$$

Dónde:

F_1 = Fuerza producida por el gato [Kgf]

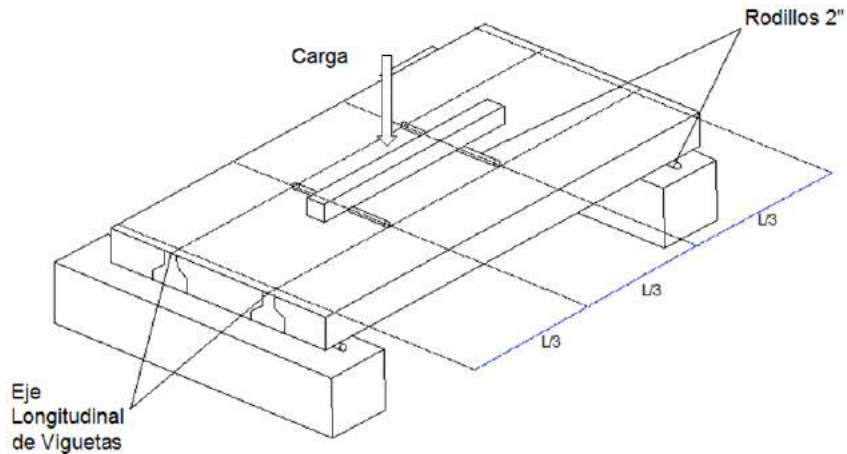
P_m = Presión manométrica del gato [Kgf/cm²]

A_p = Área del pistón del gato utilizado [cm²]

μ_r = Coeficiente de rozamiento interno.

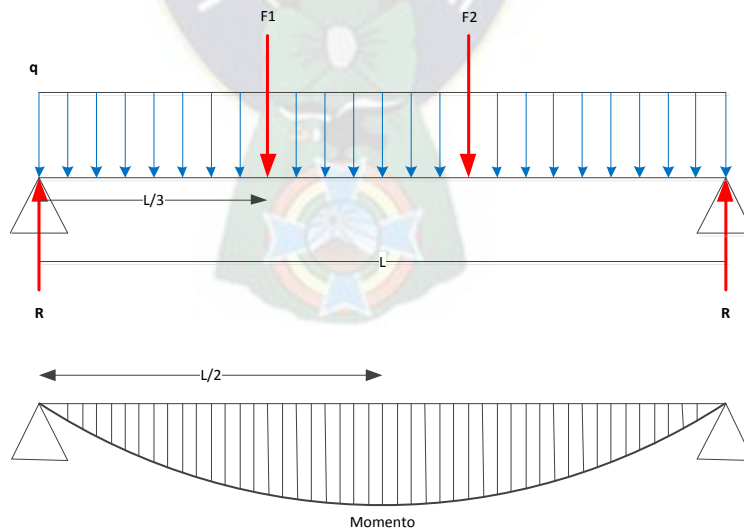
I. Diseño del Sistema de Carga para Ensayo a Flexión

FIGURA 5-2
PREVITEC S.R.L.: Sistema de Carga para Ensayo a Flexión. 2015.



Fuente: Norma Boliviana NB 997.

FIGURA 5-3
PREVITEC S.R.L.: Diagrama de Cuerpo Libre de Ensayo a Flexión. 2015.



Fuente: Elaboración Propia en Base a Momentos de Inercia.

Calculo del Momento Flector de Fisuración.

La banda de losa se someterá a la acción de dos bandas lineales iguales Ver figura 5-3 aumentando la carga paulatinamente hasta que la abertura máxima de las fisuras producidas en cualquier punto de las viguetas de la losa sea de 0,1 mm.

La condición de equilibrio estático es $\sum M_x = 0$ mediante el cual obtenemos

$$M_{fis} = F_2 \left(\frac{L}{3}\right) + \left(\frac{W_c}{2}\right) \left(\frac{L}{3}\right) + q_m \left(\frac{L}{2}\right) \left(\frac{L}{4}\right)$$

De carga actuantes se tiene que $F_1 = 2F_2$

$$M_{fis} = \frac{F_1}{2} \left(\frac{L}{3}\right) + \left(\frac{W_c}{2}\right) \left(\frac{L}{3}\right) + q_m \left(\frac{L}{2}\right) \left(\frac{L}{4}\right)$$

$$\boxed{M_{fis} = (F_1 + W_c) \left(\frac{L}{6}\right) + q_m \left(\frac{L^2}{8}\right)} \quad 5,2$$

Dónde:

M_{fis} = Momento flector de fisuración [Kg_f – m]

F_1 = Fuerza producida por el gato [Kg_f]

W_c = Peso del sistema de aplicación de carga [Kg_f]

q_m = Carga muerta de la losa [Kg_f/m]

L = Longitud de la vigueta [m]

Determinación de la Flecha de la Losa

Se aumentara las cargas paulatinamente hasta alcanzar el momento máximo positivo de servicio correspondiente, a esta losa es decir hasta $P_{m(serv)}$ y mantener en esta condición por cuatro horas, al término de este tiempo medir y registrar el valor f_{losa} que es la flecha de la losa la cual deberá a ser menor o igual a $1/350$ por el largo de la vigueta para su aprobación en esta etapa de control.

Calculo del Momento Flector Positivo de Rotura

Se aumentara las cargas paulatinamente hasta producir la rotura de la losa, que se dará cuando la losa no admite incrementos significativos de carga y cederá, suave o

bruscamente, bajo la acción de las cargas aplicadas mantenidas constantes, esta presión de rotura $P_{m(rot)}$ se remplazara en la ecuación 5,1 y finalmente se calculara el momento flector positivo de rotura M_{μ} mediante la siguiente ecuación.

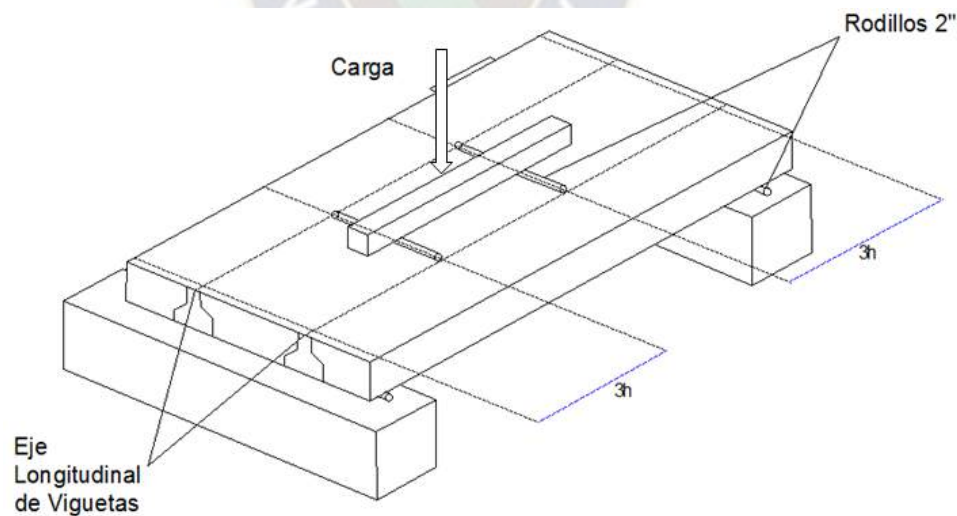
$$M_{\mu} = (F_1 + W_c) \left(\frac{L}{6}\right) + q_m \left(\frac{L^2}{8}\right) \quad 5,3$$

Dónde:

M_{μ} = Momento flector positivo de rotura [Kg_f – m]

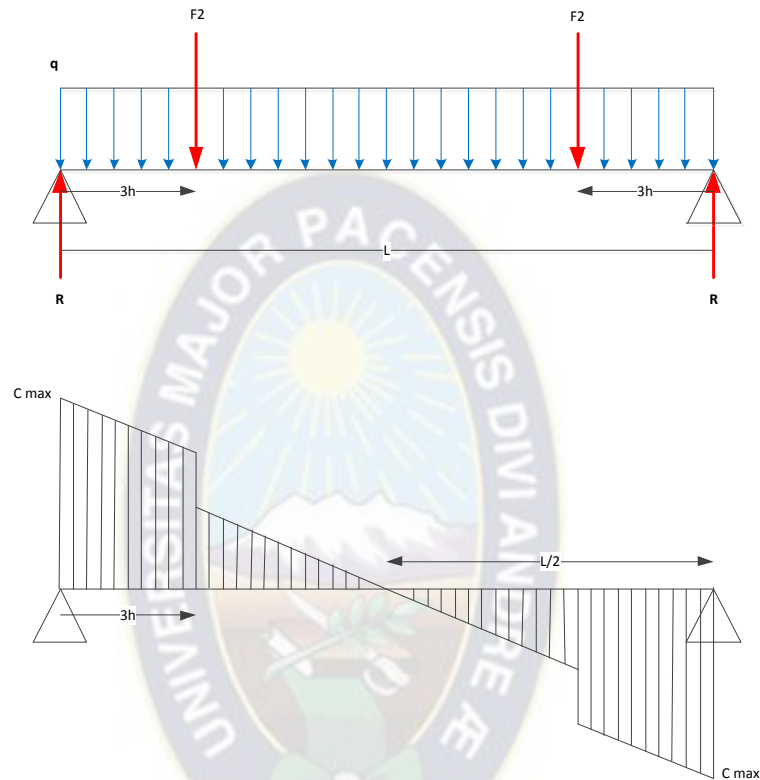
II. Diseño del Sistema de Carga para Ensayo o Corte

FIGURA 5-4
PREVITEC S.R.L.: Sistema de Carga para Ensayo de Corte. 2015.



Fuente: Norma Boliviana NB 997.

FIGURA 5-5
PREVITEC S.R.L.: Diagrama de Cuerpo Libre del Ensayo de Corte. 2015.



Fuente: *Elaboración Propia en Base a Momentos de Inercia.*

Calculo de Esfuerzo Cortante de Rotura

Sobre la banda de losa preparada para el ensayo de corte Ver figura 5-5, se aplican dos cargas lineales paulatinamente hasta que se produzca el deslizamiento sensible entre el hormigón vertido en obra y las viguetas de la losa o bien la rotura de la losa por esfuerzo cortante.

Las fuerzas internas axial y cortante en una sección de una viga satisfacen solo dos ecuaciones de equilibrio $\sum F_x = 0$ y $\sum F_y = 0$

$$C = F_1 + \frac{W_c}{2} + q_m \left(\frac{L}{2} \right)$$

De cargas actuantes se tiene que $F_1 = 2F_2$

$$C = F_1 + \frac{W_c}{2} + q_m \left(\frac{L}{2}\right)$$

$$C = \frac{1}{2}(F_1 + W_c + q_m L) \quad 5,4$$

La carga F_1 se calcula a partir de la ecuación 5,1 con una presión manométrica $P_{m(corte)}$

Dónde:

C = Fuerza de Corte de la losa [Kg_f]

F_1 = Fuerza producida por el gato [Kg_f]

W_c = Peso del sistema de aplicación de carga [Kg_f]

q_m = Carga muerta de la losa [Kg_f/m]

L = Longitud de la vigueta [m]

5.1.3.2.3 Criterio de Aceptación o Rechazo.

Sobre en número de losas preparadas para realizar los ensayos destructivos, se comprobara la existencia de defectos críticos (flecha, momento flector de fisuración, Momento flector ultimo positivo y el esfuerzo cortante).

Cuando no se presenten defectos críticos del lote será aceptado. Si en dos o más ensayos se registran defectos críticos, el lote será rechazado. Cuando en un solo ensayo se presenten defectos críticos, se repetirán los ensayos sobre un número doble de losas. Cuando los nuevos resultados sean satisfactorios, se aceptara el lote, en caso contrario se lo rechazara.

5.1.4 Plan de Calidad.

Se elaboró un Plan de Calidad el cual especifica las etapas del proceso a ser controladas mediante parámetros, métodos de inspección y/o ensayo, frecuencia, plan de muestreo, tamaño de la muestra y los criterios de aceptación y rechazo en caso de incumplimiento con requisitos de normas establecidas (*Ver Plan de Calidad Anexo A*).

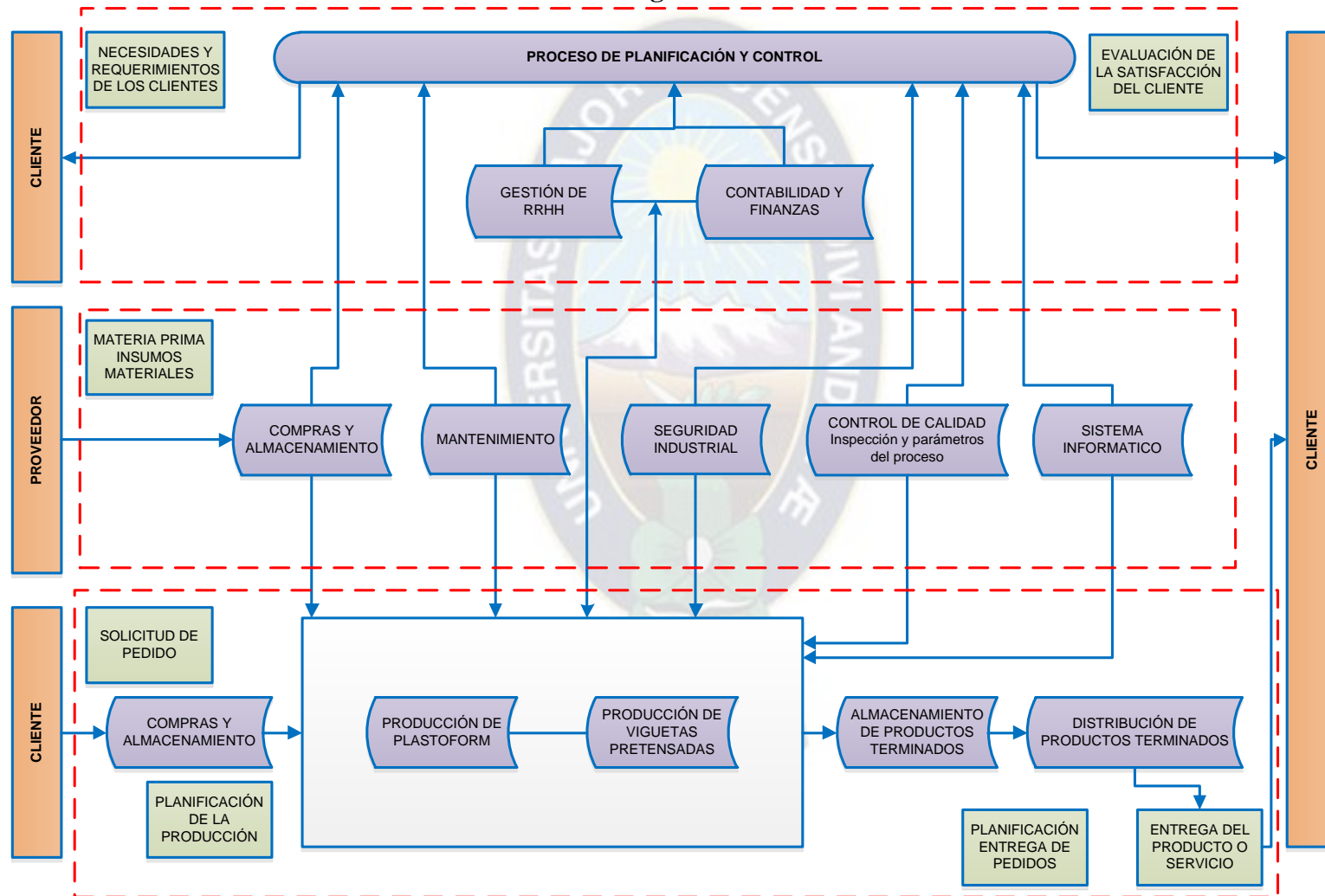
REQUISITOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD SEGÚN ANEXO 2 DEL REGLAMENTO GENERAL DEL SELLO

5.2 Requisitos de la Documentación. (4.2)

La empresa establece la documentación necesaria para describir las actividades desempeñadas y es un medio para demostrar que se satisfacen los requisitos de los clientes entre estos. Procedimientos, instructivos de trabajo y registros que describen el proceso de producción y venta de viguetas pretensadas de acuerdo al reglamento particular del sello y conforme la norma ISO 9001: 2008 mediante las siguientes actividades:

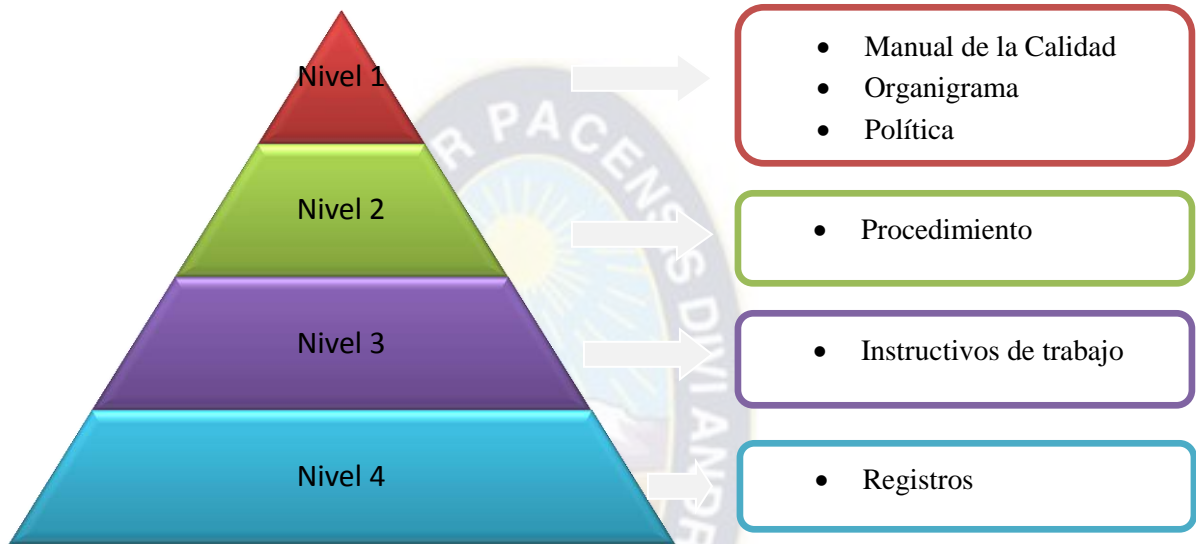
- a) Determinación de los criterios de capacidad e indicadores para garantizar que la operación como el control de estos procesos sean eficaces mediante el seguimiento y la medición.
- b) El aseguramiento de la disponibilidad de recursos e información que permita apoyar la operación, seguimiento, medición y análisis de estos procesos que están descritos en el Plan de calidad tanto de materia prima, productos en proceso y productos terminados (*Ver Plan de Calidad Anexo A*).
- c) Implementación de las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y mejora continua de estos procesos mediante las acciones y seguimientos.

FIGURA 5-6
PREVITEC S.R.L.: Diagrama de Procesos. 2015



5.2.1 Generalidades. (4.2.1)

La estructura documental del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa PREVITEC S.R.L. tiene la siguiente clasificación de acuerdo al grado de importancia de los documentos, los mismos que se clasifican en cuatro niveles:



- Los documentos que se encuentran en el Nivel 1 son los de mayor jerarquía dentro de la institución como: el manual de calidad, el organigrama y la política de calidad.
- Los documentos de Nivel 2, son los procedimientos del SGC requeridos por la Norma ISO 9001-2008 como los generados por la empresa.
- Los documentos de Nivel 3, son instructivos y planes de trabajo en los que se describe la manera específica como realizar una actividad.
- Los documentos de Nivel 4, corresponden a los Registros que se generan en la aplicación del SGC.

5.2.2 Control de los Documentos. (4.2.3)

Se realizara un control de documentos requeridos por el Sistema de la Calidad considerando lo siguiente:

- a) Elaborar y aprobar la documentación en cuanto a su adecuación, antes de su emisión
- b) Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente
- c) Identificar los cambios y el estado de revisión del estado actual de los documentos
- d) Garantizar en los puntos de utilización las versiones apropiadas de los documentos aplicables
- e) Asegurar que la documentación se encuentra legible y fácilmente identificable.
- f) Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos y como se aplica una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

Los documentos del sistema de la calidad son establecidos y controlados según el **Control de Documentos PC/CD/SC/1000** que define los controles necesarios de los documentos (Ver Anexo B)

5.2.3 Control de Registros de la Calidad. (4.2.4)

Son considerados registros del Sistema de la Calidad, todos aquellos que contengan evidencia objetiva de que las actividades realizadas o acciones tomadas se han realizado de acuerdo con los procedimientos establecidos y asociados.

Los registros se establecerán y mantendrán para proporcionar evidencia de la conformidad del producto de Viguetas pretensadas con los requisitos de la NB 997 y los registros del Sistema de la Calidad.

Se establece un procedimiento documentado que es el **Control de Registros PC/CR/SC/1001** el cual define los controles necesarios de los registros (Ver Anexo B)

5.3 Responsabilidad de la Dirección. (5)

5.3.1 Responsabilidad Autoridad y Comunicación. (5.5)

5.3.1.1 Responsabilidad y Autoridad. (5.5.1)

El encargado cerciora que las responsabilidades y autoridades estén definidas y sean comunicadas dentro la organización para tal efecto se cuenta con.

El **Manual de Funciones PC/MF/SC/4001**, que incluye las funciones, responsabilidades y la autoridad designada en cada cargo que compone la estructura organizacional de la empresa PREVITEC S.R.L.

La estructura organizacional, que muestra la jerarquía y autoridad designada al personal de la empresa PREVITEC S.R.L. se muestra en el **Organigrama**.

Los socios de la empresa PREVITEC S.R.L. Comunican, concientiza y mantiene en el lugar de uso las responsabilidades y funciones que debe cumplir cada uno de los trabajadores.

5.3.1.2 Representante de la Dirección. (5.5.2)

Para el diseño, implantación, seguimiento y mejoramiento del Sistema de la Calidad de la empresa PREVITEC S.R.L. Se designó como representante al Encargado de Control de Calidad Juntamente con el Gerente Comercial quien independiente de las funciones a su cargo, tiene las siguientes atribuciones:

- a) Asegurarse de que se establecen, implementen y mantienen el Sistema de la Calidad de acuerdo en los requisitos especificados en la Norma Boliviana NB 997.
- b) Informar acerca del desempeño del Sistema de la Calidad a la junta de socios y para su revisión. Iniciar acciones para prevenir la ocurrencia de no conformidades relativas al producto.
- c) Identificar y registrar los problemas de calidad del producto.
- d) Planear e implantar auditorias del Sistema de la Calidad y sus aplicaciones.

- e) Relaciones con partes externas sobre asuntos relacionados con el cliente.

El Representante de la Dirección, efectúa la parte operativa del SGC, en lo que corresponde al diseño, evaluación, mantenimiento y mejora del sistema. También administran los procesos: Control de Documentos, Control de Registros, Auditorías Internas de la Calidad, apoya a la alta Gerencia en los procesos de Planificación, Revisión de la Dirección, Acciones Correctivas y Preventivas.

5.3.1.3 Comunicación Interna.

La estructura organizacional de la empresa PREVITEC S.R.L., en coordinación con los encargados de área se asegura de que se establecen los procesos de comunicación interna **Plan de Comunicación Interna PC/PCI/SC/1007**, apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúe considerando la eficiencia del Sistema de la Calidad para ello se utiliza los siguientes medios.

- ✓ Se cuenta con una red interna y las llamadas telefónicas para la comunicación entre el personal ejecutivo y mandos medios.
- ✓ Para el personal operativo, no se cuenta con paneles operativos donde se registra información general y necesaria para su buen desempeño. A este nivel también se realizan reuniones mensuales entre la jefatura y el personal.
- ✓ También se cuenta con un formato impreso denominado, para circulación interna.
- ✓ Sistema de comunicaciones a nivel de celulares con línea corporativa.

5.3.2 Revisión por la Dirección. (5.6)

5.3.2.1 Información para la Revisión. (5.6.2)

Para dicha revisión se han definido fuentes de información y los responsables de su emisión como se muestra en la Tabla 5-18.

TABLA 5-18
PREVITEC S.R.L.: Información para la Revisión. 2015.

INFORMACIÓN PARA LA REVISIÓN	RESPONSABLE	DOCUMENTO A PRESENTAR
Resultados de auditorías del Sistema de la Calidad (Internas y externas)	Representante de la Dirección	Informe de auditoria
Retroalimentación del cliente	Departamento comercial Asistencia técnica y servicio al cliente	Índice de insatisfacción recepción de reclamos
Desempeño de los procesos	Gerentes de área	Requisitos y e informes de no conformidad
Control de proveedores	Encargado de compras	Requisitos y e informes de no conformidad
Conformidad de los productos o servicio	Encargado de muestras en laboratorio	Requisitos y e informes de no conformidad
Estado de acciones correctivas y preventivas y recomendaciones para la mejora	Representante de la dirección	Seguimiento de acciones correctivas y preventivas
Acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previa	Jefatura de calidad	Registros y actas de revisión anteriores
Políticas de calidad y objetivos de calidad	Jefatura de calidad	Informe de documento suscrito
Limpieza y orden	Gerente de producción	Manual de mantenimiento y orden

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Datos de Gerencia de Producción*

La alta dirección es responsable de llevar a cabo la revisión del Sistema de la Calidad son en primera instancia el responsable de calidad aunque las revisiones de sistema se convocan dentro de las reuniones de un comité de calidad con lo cual se consigue la participación de todos los integrantes y Gerentes de la empresa.

5.3.2.2 Resultados de la Revisión. (5.6.3)

Los resultados de la revisión del sistema, serán consecuencia del análisis de las posibles disfunciones y tendencias que aparezcan en la exposición de los datos requeridos en la Tabla 5-18 y deberán incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con las

determinaciones de la alta dirección, los pasos a seguir se muestran en el **Procedimiento Revisión por la Dirección PC/PRD/SC/1011.**

- ✓ La mejora de la eficacia del Sistema de la Calidad y sus procesos.
- ✓ La mejora del producto en relación con los requisitos del cliente y las necesidades de recursos.

Los informes que se presentan y los resultados se reflejan en el registro de revisión por la dirección.

TABLA 5-19
PREVITEC S.R.L.: Resultados de la Revisión. 2015.

Inclusión de resultados	Identificación
Mejora de la eficacia	Propuestas de mejora Resultados del análisis de datos Análisis de conclusiones de revisiones anteriores
Mejora del producto	Incidencia No conformidades Reclamaciones del cliente
Necesidades de recursos técnicos y humanos	Propuestas de formación humanas Actividades de mejora técnicos y humanos Incidencia técnicas y humanas

Fuente: *Elaboración Propia en Base a análisis Elaborados.*

5.4 Gestión de los Recursos. (6)

5.4.1 Provisión de Recursos. (6.1)

El Gerente de Producción en coordinación con el área de calidad determina los recursos necesarios para el Sistema de la Calidad a través de un presupuesto. Todo ello permite proporcionar y controlar los recursos necesarios para:

- ✓ Implantar, mantener y mejorar continuamente la eficiencia de Sistema de la Calidad.
- ✓ Aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.
- ✓ Mejora de los procesos internos de pretensados y los relacionados con la calidad.

5.4.2 Recursos Humanos. (6.2)

La empresa PREVITEC S.R.L. considera a su personal como el recurso más importante para el logro de buenos resultados de gestión y la consecución de objetivos. Esto hace necesaria la disposición y participación de recursos humanos calificados con la competencia técnica necesaria para llevar a cabo los procesos y las actividades inherentes, para ello se ejecutara el proceso de recursos humanos ver **Proceso de Recursos Humanos RH/PRH/SC/4000** esto con el propósito de contar con personal competente en base en la educación, formación, habilidades y experiencia.

- a) Se requiere determinar la competencia según la evaluación en:
 - ✓ El puesto de trabajo en el que se desempeña o desempeñara.
 - ✓ Formación profesional (Ej. Ing. Civil, Ing. Industrial, Administrador de empresas, Contador otros)
 - ✓ Habilidades
 - ✓ Experiencia de 2 años en el área.
- b) Establecer capacitación según la competencia que se requiere del puesto.
- c) Determinar la eficacia de la capacitación dada al personal.
- d) Ver según la evaluación del personal si cumple las funciones y objetivos.
- e) Contar con **Fichas personales (Files)** según perfil de competencias educación, formación, habilidades y experiencia.

5.4.2.1 Competencia Formación y Toma de Conciencia. (6.2.2)

La junta de Socios designara a un encargado de Recursos Humanos como responsable de poner en operación el proceso de recursos humanos, cuyas responsabilidades están orientadas a:

- a) Determinar la **competencia necesaria** para el personal mediante la evaluación de desempeño, que se realizara anualmente a los encargados del área.
- b) La comunicación interna al personal acerca de su importancia en el desarrollo de las actividades y cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad está de

acuerdo al Procedimiento de comunicación interna y la ejecución del "**Programa de Capacitación**". Siguiendo el **Procedimiento de Recursos Humanos RH/PRH/SC/4000.**

- c) Una vez concluida la acción de capacitación, se procederá a la evaluación para medir la eficacia realizando una evaluación siguiendo los procedimientos que se encuentran en el **Procedimiento de Recursos Humanos RH/PRH/SC/4000.**

Evaluación a la aplicación de lo Aprendido.

Esta evaluación tiene el propósito es aplicar con la empresa el conocimiento y las experiencias adquiridas. Para ello toda acción de capacitación cuenta con uno o varios objetivos medibles, el seguimiento y la medición a su logro es responsabilidad de los Socios.

- d) Se asegura que el personal de la empresa es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad mediante las siguientes acciones.
 - ✓ Inducción al personal nuevo.- Es el proceso de orientación que se realiza a la persona nueva al momento de ingresar a la empresa. Para ello se cuenta con un manual de inducción y procedimiento de inducción al personal.
 - ✓ Charlas informativas y concientización, se realiza por los encargados del área por lo menos una vez cada trimestre.

El encargado de recursos humanos mantiene bajo su custodia los registros apropiados de la educación, formación habilidades y experiencia bajo su custodia.

Una copia del certificado de aprobación en cursos taller o seminarios, se guarda en el file del trabajador.

5.4.3 Infraestructura. (6.3)

La empresa PREVITEC S.R.L. debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad de los requisitos del producto.

- a) **¿Cómo se determina la infraestructura necesaria?**

La determinación de la estructura necesaria para lograr una correcta gestión de la calidad del producto, se lo realiza en base a la identificación de la infraestructura física de toda la empresa equipos de laboratorio adecuado para el análisis de materias primas, equipos informáticos adecuados y en número suficiente espacios y equipos de trabajo que recojan las correspondientes medidas de seguridad.

b) ¿Cómo se proporciona la infraestructura necesaria?

De acuerdo al presupuesto aprobado por la junta de socios en función de los objetivos que debe cumplir la infraestructura física de la empresa. Los equipos de laboratorio proporcionados para el análisis del producto para la consecución del cumplimiento de requisitos legales y reglamentarios exigidos para la certificación del producto.

c) ¿Cómo se hace el mantenimiento de la infraestructura?

En el caso de las instalaciones, edificio, equipos, laboratorio y almacenes en la planta. La realización del mantenimiento de la misma se refleja en el *Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo MT/PLM/SC/3000.*

En cuanto a los equipos de computación, en las áreas administrativas y productivas se realiza mantenimiento correctivo, en caso de que se presente la necesidad de realizar una revisión extraordinaria se la efectúa a través de una solicitud de la Gerencia de producción. Para la seguridad, los responsables de cada equipo realizan copias de seguridad de la base de datos del servidor y de los equipos del personal de PREVITEC S.R.L. periódicamente guardando las mismas bajo su responsabilidad.

TABLA 5-20
PREVITEC S.R.L.: Mantenimiento de Infraestructura. 2015.

N°	Tipo de Infraestructura	Responsable	Documentos de Apoyo
1	Edificaciones e instalaciones del área de producción y almacenamiento	Gerente de producción	Plan de mantenimiento edificaciones y servicios generales
2	Equipamiento y maquinaria	Gerente de producción	Plan de mantenimiento de sección pretensado
3	Sistemas informáticos	Encargado de sistemas	Plan de mantenimiento de equipo de computo

Fuente: *Elaboración en Base a Procedimientos de Mantenimiento.*

5.4.4 Ambiente de Trabajo. (6.4)

El Gerente General conjuntamente el Gerente de Producción son responsables de dirigir y mantener un ambiente de trabajo adecuado según el plan de mantenimiento de infraestructura y servicios generales tomando como referencia las leyes vigentes en el país.

El gerente de producción en base a auditorias de seguridad podrá identificar condiciones inadecuadas de trabajo que hará de conocimiento al gerente general para que en coordinación de recursos humanos realice las acciones necesarias.

La empresa PREVITEC S.R.L. dando conformidad a su compromiso en la seguridad de sus trabajadores y el medio ambiente, realiza de acuerdo a necesidades:

Estudios externos.

- ✓ En ruido.- nivel sonoro máximo a exposición.
- ✓ En emisión de gases.- Límites permisibles orientativos de emisión.
- ✓ En calidad de aire.- Valores límites umbrales.
- ✓ Seguridad industrial.
- ✓ Dotación de EPP.- El personal cuenta con equipos de protección personal.
- ✓ Extintores.- Se cuenta con equipos de lucha contra incendios como medio de protección para un ambiente de trabajo seguro.

- ✓ Instalaciones de servicio para el personal:

Comedor

Baños

Vestidores

5.5 Realización del Producto. (7)

5.5.1 Procesos Relacionados con el Cliente. (7.2)

5.5.1.1 Comunicación con los Clientes. (7.2.3)

La empresa PREVITEC S.R.L., pone a disposición para la comunicación con los cliente medios Telefónicos, correo electrónico y pagina Web también cuenta con oficinas que son atendidas en horario discontinuo.

La información sobre el producto (folletería, fichas técnicas, etc.)

Las consultas, contratos o atención de pedidos incluyendo las modificaciones.

5.5.1.1.1 Tratamiento de reclamos. (7.2.3c)

La empresa PREVITEC S.R.L., cuenta con asesoría técnica y atención al cliente que tiene la responsabilidad de coordinar las acciones como respuesta a las quejas con los Gerentes de área involucrados, donde la solución de fondo debe ser planteada y negociada con los clientes en el menor tiempo posible, en caso de requerirse la reposición y devolución de los productos por factores atribuibles a la empresa, deberá de tener la aprobación del gerente de producción y encargado de despachos mediante comunicación interna.

Para la recepción de reclamos se llevara el siguiente procedimiento.

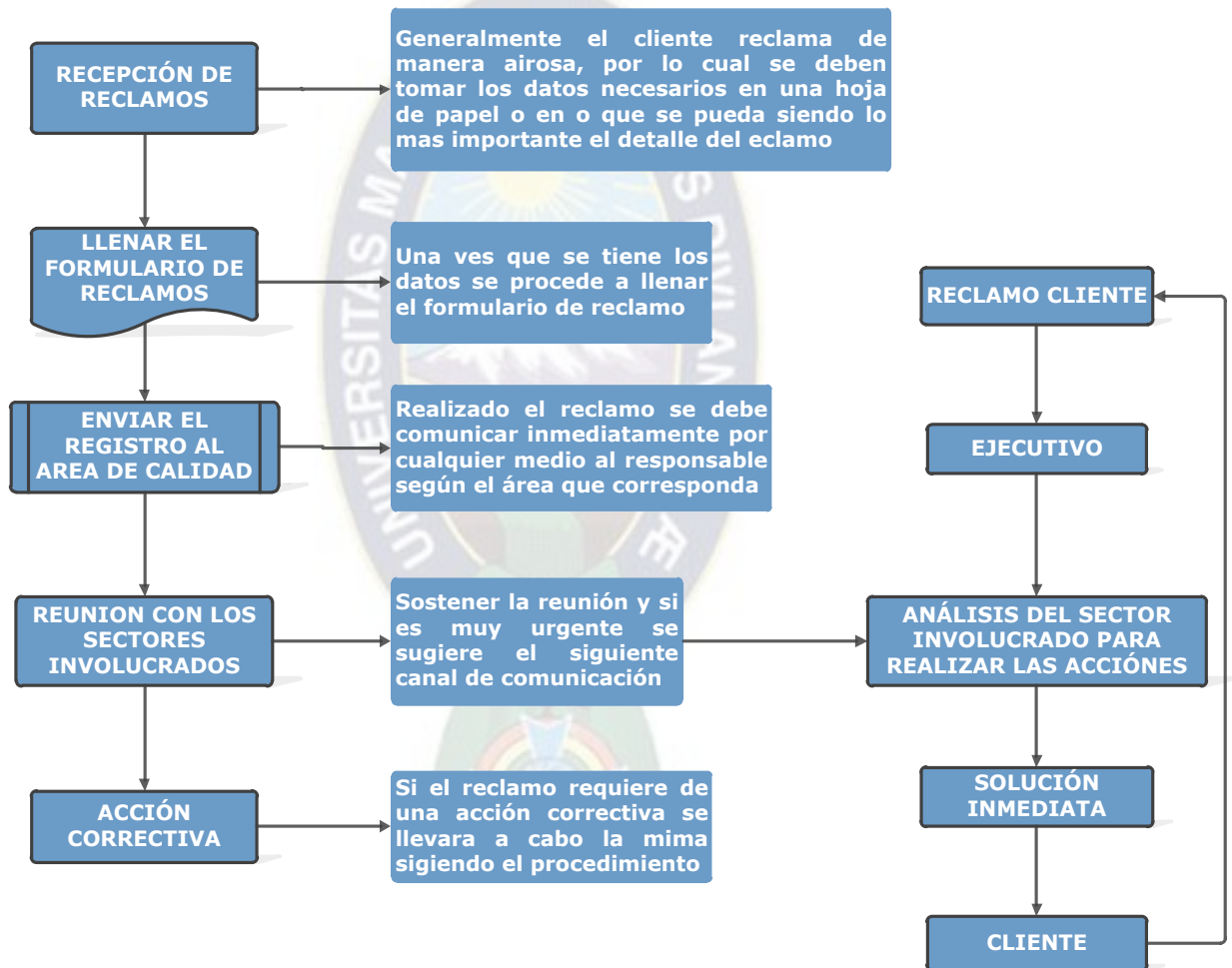
- a) Se debe recepcionar con idoneidad y confiabilidad todos los datos del reclamo proporcionados por el cliente, ya sean personalmente o por teléfono.
- b) El receptor del reclamo debe llenar el registro recepción de reclamos y hacerlo llegar a asesoramiento y asistencia técnica del cliente en un lapso de 12 horas.
- c) Despachos en base al reclamo efectuado debe plantear las acciones inmediatas y proceder a comunicar al cliente.

Una acción inmediata incluya: pedir disculpas, comunicar que su reclamo está siendo evaluado mantenerlo en comunicación constante, otros. Si el reclamo

requiere una solución de fondo se procederá a aplicar el *Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas PC/PACP/SC/1009.*

- d) Cuando se trata de reclamos realizados por clientes internos, estos deben ponerse en contacto con su inmediato superior para hacer llegar el reclamo.

FIGURA 5-7
PREVITEC S.R.L.: Tratamiento de Reclamos. 2015.



Fuente: *Elaboración Propia en Base a Información Recabada.*

5.5.2 Compras. (7.4)

Asegurarse de contar con un proceso de compra eficaz de tal manera de adquirir materias primas, insumos y materiales con la calidad esperada. Así mismo contar con un proceso

efectivo para la evaluación y selección de proveedores, con el fin de mantener una cartera con altos niveles de calidad en sus productos o servicios.

5.5.2.1 Procesos de Compras. (7.4.1)

Para asegurarse que el producto o servicio adquirido cumple con los requisitos de compra especificados, se establece un **Manual de Procedimientos Compra de Bienes y Servicios PCA/MP/SG/2500.**

En la que se describe las acciones y políticas que deben seguir los responsables de realizar las compras.

La responsabilidad de gestionar y realizar las compras, son los Gerentes de área y Gerente general.

El tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al bien o servicio adquirido está en función al impacto que tienen estos sobre el producto Viguetas Pretensadas, tanto en el proceso de producción como en su estado final para ello se clasificarán los bienes y servicios que adquiere en:

a) Bienes y Servicios de alto riesgo

Son aquellas cuya calidad (funcionalidad) afecta directamente a la calidad del producto final, es compleja su adquisición, el tiempo de entrega es considerable, existe un solo proveedor, el proveedor tiene un mayor poder de negociación sobre nosotros.

PREVITEC S.R.L. debe buscar alianzas estratégicas o generar relaciones a largo plazo con los proveedores que le brindan estos bienes y servicios.

b) Bienes y servicios de mediano riesgo

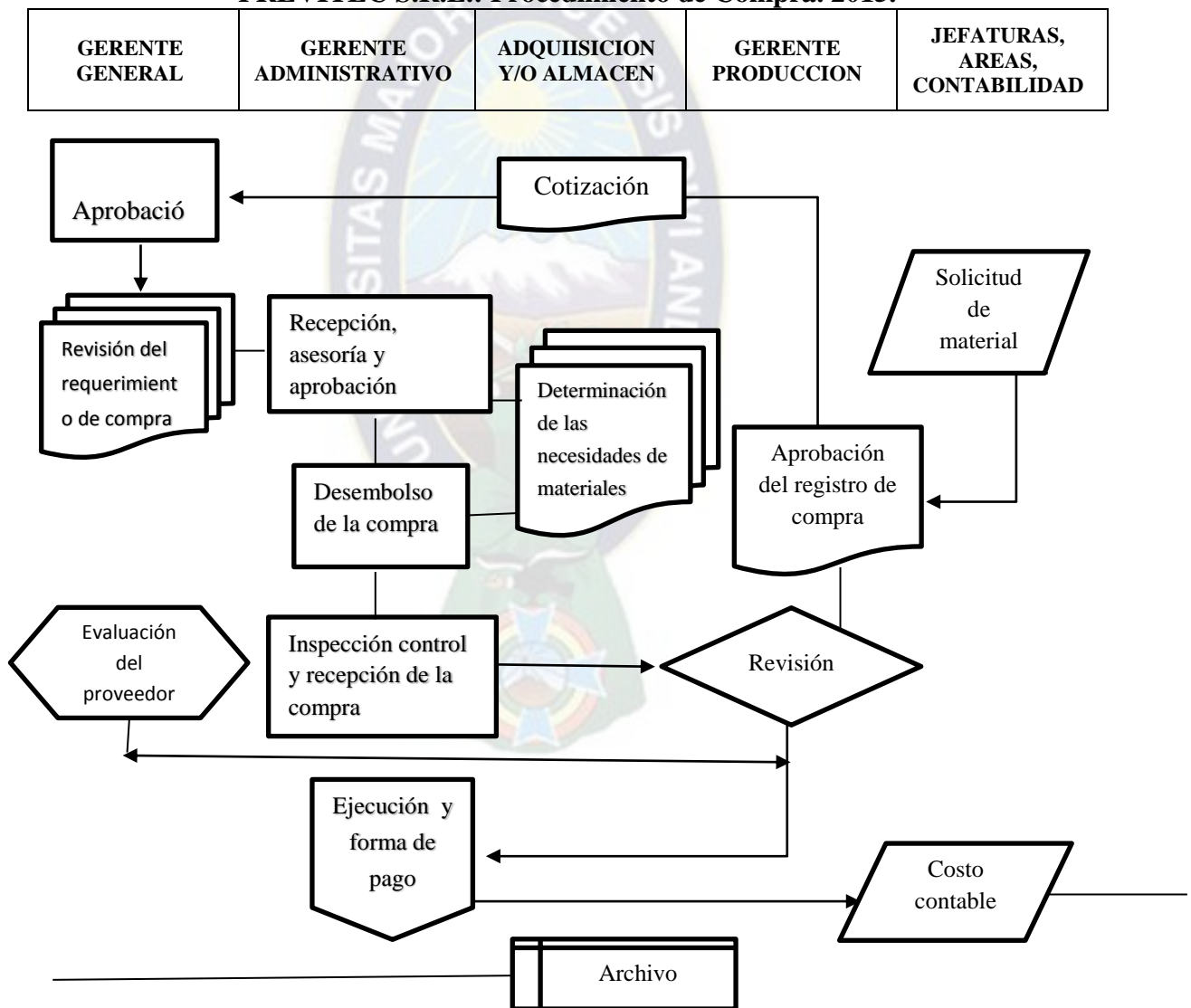
Son aquellas cuya calidad (funcionalidad) afecta indirectamente a la calidad del producto final.

PREVITEC S.R.L. debe buscar alianzas estratégicas o generar relaciones a largo plazo con los proveedores que le brindan estos bienes y servicios.

c) Bienes y servicios de bajo riesgo


Son aquellos que no afectan a la calidad del producto final, fácilmente se pueden encontrar en el mercado, existe mucha oferta se pueden negociar sobre la base de: Precio, tiempos de entrega, volúmenes de compra, garantía, formas de pago y servicios adicionales entre otros.

**FIGURA 5-8
PREVITEC S.R.L.: Procedimiento de Compra. 2015.**



Fuente: *Elaborado por la Gerencia General.*

5.5.2.1.1 Evaluación y Selección del Proveedor.

PREVITEC S.R.L.	PLAN DE CALIDAD	
	PROGRAMA EVALUACIÓN DEL PROVEEDOR	

PROVEEDOR	BIENES Y SERVICIOS	REQUISITOS DE COMPRA ¿ que se debe incluir en la solicitud de compra	EVALUACIÓN AL PROVEEDOR			
			Quien Verifica	Evaluación	frecuencia de evaluación	metodo de evaluación
PROVEEDORES DE ALTO RIESGO						
SERPLAC	Árido Fino	Cantidad M3, tamaño , tipo , precio, calidad	Encargado de producción área de viguetas	Encargado de producción área de viguetas	cuando se cambia de proveedor	Análisis de laboratorio y resultado de la verificación.
SERPLAC	Árido Grueso	Cantidad M3, tamaño , tipo , precio, calidad	Encargado de producción área de viguetas	Responsable de almacén de M.P. y encargado de laboratorio	cuando se cambia de proveedor	Análisis en laboratorio verificación y cumplimiento de las especificaciones
SOBOCE y Distribuidoras	Cemento	Cantidad, certificado de calidad, tiempo de entrega precio, tipo de cemento	Responsable de almacén de materia prima	Responsable de almacén de M.P.	cuando se cambia de proveedor	Verificación y cumplimiento de las especificaciones
ACINDAR (IMPORTADORA CAMPERO)	Acero	Precio, tipo de acero, cantidad, tiempo de entrega, peso, certificado de calidad	Responsable de almacén de materia prima	Responsable de almacén de M.P.	cuando se cambia de proveedor	Verificación y cumplimiento de las especificaciones
SIKA Bolivia	Aditivo plastinet VB 40	Cantidad, certificado de calidad, tiempo de entrega precio, tipo de aditivo	Responsable de almacén de materia prima	Responsable de almacén de M.P.	cuando se cambia de proveedor	Verificación y cumplimiento de las especificaciones
PROVEEDORES DE MEDIANO RIESGO						
Empresa de transporte	Transporte de materias primas y materiales	Cantidad M3, tamaño , tipo , precio, calidad	Responsable de almacén	Responsable de almacén	cuando se cambia de proveedor	No se cuenta
Distribuidora de GLP	GLP	Cantidad (unidades), tipo , precio, calidad	Responsable de almacén	No se realiza la evaluación	cuando se cambia de proveedor	No se cuenta
Surtidor	Diesel	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza la evaluación	cuando se cambia de proveedor	No se cuenta
Tiendas de lubricantes	Aceite	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza la evaluación	cuando se cambia de proveedor	No se cuenta
Elaboración a pedido	Tapillas y tranquilas	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza la evaluación	cuando se cambia de proveedor	No se cuenta
Medina consultores	AISA evita la corrosión del agua	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza la evaluación	cuando se cambia de proveedor	No se cuenta
PROVEEDORES DE BAJO RIESGO						
Tiendas	Material de limpieza	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza evaluación	No se cuenta con una frecuencia	No se cuenta
Particular	Material de seguridad industrial	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza evaluación	No se cuenta con una frecuencia	Calidad de los productos adquiridos
Tiendas de lubricantes y ferreterías	Lubricantes	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza evaluación	No se cuenta con una frecuencia	No se cuenta
Ferretería	Material Eléctrico	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza evaluación	No se cuenta con una frecuencia	No se cuenta
Ferreterías	Tuercas, Pernos	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza evaluación	No se cuenta con una frecuencia	No se cuenta
Acercate s.r.l.	Cuñas	Cantidad, precio, calidad	Responsable de almacén	No se realiza evaluación	No se cuenta con una frecuencia	No se cuenta
Ferreterías	Carretillas, Palas	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza evaluación	No se cuenta con una frecuencia	No se cuenta
Ferreterías	Discos de corte	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza evaluación	No se cuenta con una frecuencia	No se cuenta
ferreterías	Llaves, alcatres otros	Cantidad, precio.	Responsable de almacén	No se realiza evaluación	No se cuenta con una frecuencia	No se cuenta

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Estudio Realizado en Planta.*

5.5.2.2 Información de las Compras. (7.4.2)

Se realizarán especificaciones y requisitos de los bienes y servicios a comprar, en el documento de compras se establecerán acuerdos de calidad concertada entre estos:

- ✓ Definición del producto a adquirir y parámetros de calidad.
- ✓ Parámetros y métodos de ensayo a realizar por el suministrador sobre el producto.

Para asegurarse que los requisitos de compra están debidamente especificados antes de comunicárselos al proveedor, los responsables de realizar las compras utilizan el formulario denominado **Orden de Compra PCA/MC/SG/2500-03**, en el que se detalla las especificaciones del producto para garantizar su conformidad.

5.5.2.3 Verificación de los Productos Comprados. (7.4.3)

Se establecen procedimientos para garantizar la conformidad y requisitos de las materias primas o de los componentes del producto Viguetas Pretensadas, se establecen e implantan los siguientes procedimientos operativos.

- ✓ Plan de calidad.
- ✓ Proceso de control de calidad antes de entrar al almacén para conformidad del producto comprado.
- ✓ Recepción e ingreso almacén de materia prima.
- ✓ Recepción e ingreso almacén de repuestos y accesorios.

Cuando la empresa proponga la realización de verificaciones en los locales del proveedor, este debe especificarse en la **orden de compra**.

5.5.3 Producción y Prestación de Servicios. (7.5)

5.5.3.1 Control de la Producción de la Prestación de Servicios. (7.5.1)

Se establece un control del proceso de producción de Viguetas Pretensadas, dirigidos a cumplir con los requisitos establecidos, las características, los criterios de operación y control.

- ✓ No se dispone de los medios para una operación eficaz en la producción de viguetas pretensadas tales como procedimientos operativos e instrucciones de trabajo y especificaciones para asegurar la calidad del producto incluyendo la entrega del mismo se elaboraron instructivos de trabajo y especificaciones (*Ver Sistema de la Calidad Anexo C*)
- ✓ Se llevara la ejecución de controles de calidad tanto áridos finos como áridos gruesos como de productos en proceso y terminados en el laboratorio de control de calidad de la empresa PREVITEC S.R.L. el cual deberá disponer de los dispositivos de seguimiento y medición debidamente calibrados. Adicionalmente se realizaran ensayos en laboratorios externos calificados de agua, aditivos, losas alivianadas y otros.
- ✓ PREVITEC S.R.L. dispone en poca cantidad de equipos, maquinas (falta de laboratorio), contando así con instalaciones y vehículos necesarios para el desarrollo de las actividades de producción, dicha infraestructura contara con planes de mantenimiento para asegurar su disponibilidad. **Plan de Mantenimiento Correctivo y Preventivo MT/PLM/SC/3000.**

5.5.3.2 Identificación y Trazabilidad del Producto. (7.5.3)

PREVITEC S.R.L. identifica sus productos de acuerdo al proceso en que se encuentra, considerando materia prima y productos acabados para su posterior venta.

La trazabilidad establecida para los productos asegura la cadena de identificación desde la materia prima, las características de producción (fecha de producción, número de lote, medida y serie de la vigueta y grupo de producción.), el cual es incluido como parte del producto y es el enlace de los productos con los registros de producción y entrega. La trazabilidad incluye los procesos de validación.

TABLA 5-21
PREVITEC S.R.L.: Identificación y Trazabilidad del Producto.

Identificación	Descripción
Fecha	Se identifica la fecha en la que fue elaborado el producto mediante un registro y el sistema de producción, y por tanto se puede establecer la trazabilidad de la materia prima utilizada según el lote que corresponda.
Número de Lote	Se identifica el número de lote al que pertenece ejemplo lote 425.
Medida y serie	Se identifica la medida que tiene la vigueta con un sello
Grupo de Producción	Se tiene los registros del grupo de producción, así también de la orden de producción para cada grupo.

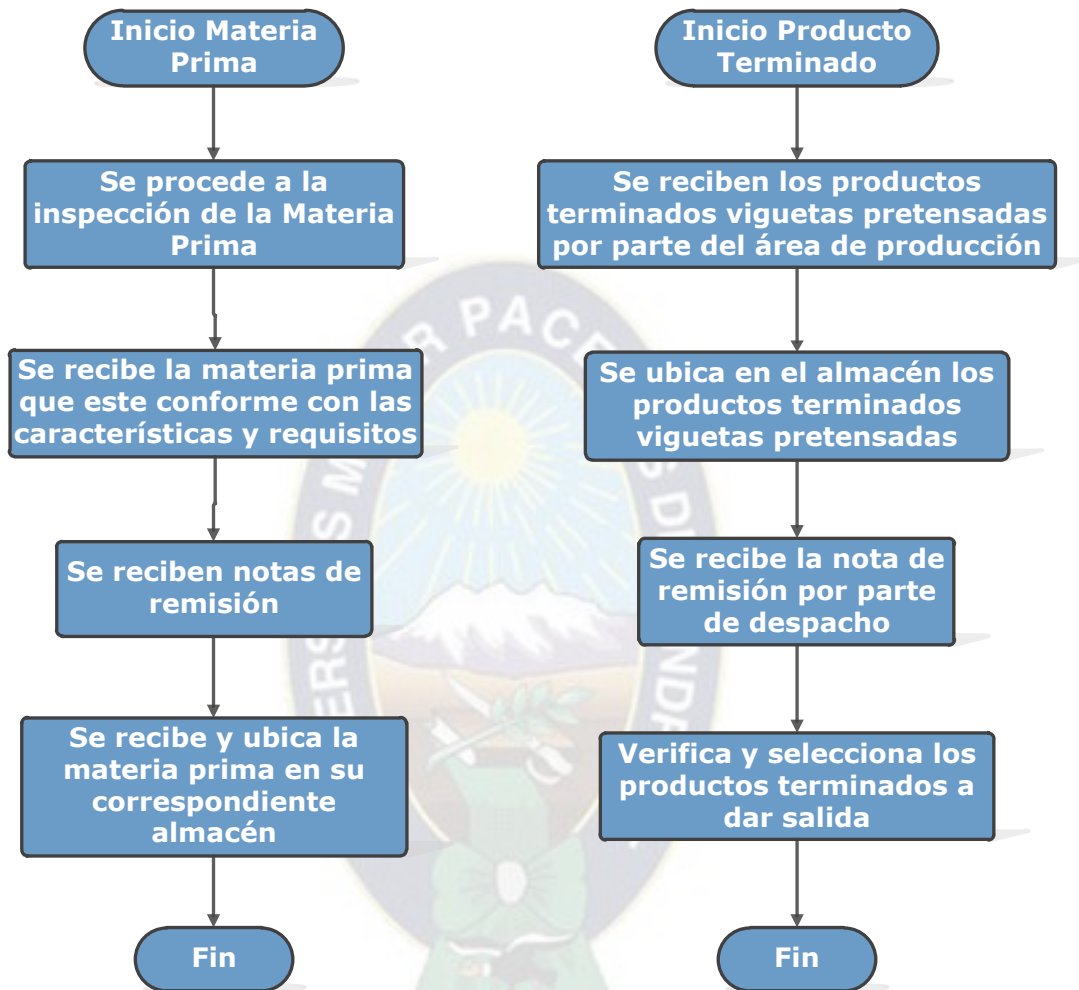
Fuente: *Elaboración Propia en Base a Estudio en Planta.*

5.5.3.3 Preservación del Producto. (7.5.5)

PREVITEC S.R.L. preserva la conformidad del producto viguetas pretensadas durante el proceso interno y la entrega al destinatario previsto. Esto incluye la manipulación, embalaje, almacenamiento, y protección del producto mediante los siguientes procesos.

- ✓ Proceso de almacén de la materia prima.
- ✓ Proceso de almacén de producto terminado.
- ✓ Proceso de adquisiciones y almacenamiento.
- ✓ Lista de procedimientos e instrucciones de trabajo.

FIGURA 5-9
PREVITEC S.R.L.: Proceso de Almacén de Productos. 2015.



Fuente: *Elaboración Propia en Base a Gerencia de Producción.*

5.5.4 Control de los Dispositivos de Seguimiento y Medición. (7.6)

PREVITEC S.R.L. establecerá e implantará dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar evidencias de la conformidad del producto viguetas pretensadas con los requisitos determinados.

Para asegurarse de la validez de los resultados, los equipos de medición deben controlarse y tener registros de:

- a) Calibración y verificación a intervalos especificados según el *Plan de Calibración y Verificación PC/PCV/SG/1501*, realizados por entidades acreditadas las que emiten un certificado de calibración que queda en custodia del encargado de laboratorio, los mismos están registrados.
- b) Ajustarse o reajustarse según resultados de verificación; y registrar la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que el equipo no está conforme con los requisitos.
- c) Estar identificados según verificación y calibración externa, para poder determinar su estado de calibración.
- d) Protegerse contra ajustes; daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

5.6 Medición Análisis y Mejora. (8)

5.6.1 Seguimiento y Medición. (8.2)

5.6.1.1 Satisfacción del Cliente. (8.2.1)

Como una de las medidas de desempeño del Sistema de la Calidad y conformidad del producto, PREVITEC S.R.L. realizara el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de los requisitos reglamentarios, entrega del producto, asesoramiento técnico y atención recibida.

La responsabilidad se ha designado al Gerente del área comercial que tiene a su mando las áreas de asesoramiento técnico y atención al cliente.

El método que se utilizara para captar dicha información es la aplicación de encuestas a los distintos segmentos de mercado y el cálculo posterior del índice de satisfacción.

La información recogida es fuente de información para definir objetivos y metas relacionadas a la perspectiva del cliente en los planes de la empresa.

5.6.1.2 Seguimiento y Medición de los Procesos. (8.2.3)

PREVITEC S.R.L. aplica métodos apropiados para el seguimiento, y cuando se aplicable la medición de los procesos del Sistema de la Calidad. Estos métodos demuestran la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados como:

- ✓ La capacidad.
- ✓ El rendimiento.
- ✓ La eficacia y eficiencia del personal de la empresa.
- ✓ La eficiencia y eficacia de los recursos empleados dentro la empresa.
- ✓ La asignación y reducción de costos.

Para ello, cada procesos contara con su **Plan de Seguimiento y Medición de Procesos PC/PSM/SC/1012**, en la que se especifican las actividades de control, seguimientos, frecuencia, responsable y os registros correspondientes.

5.6.1.3 Seguimiento y Medición del Producto. (8.2.4)

PREVITEC S.R.L. medirá y hará un seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplan los requisitos del mismo. Se mantienen evidencias de la conformidad con los criterios de aceptación. Los registros indican las personas que autorizan la liberación del producto.

La ejecución de los controles de calidad tanto de la materia prima (Áridos y agua) e insumos (Aditivos) como de productos en proceso y terminados se llevaran a cabo por el **laboratorio de control de calidad** (una vez que se tenga) de PREVITEC S.R.L. el cual dispondrá de los dispositivos de seguimiento y medición debidamente calibrados, adicionalmente se hacen ensayos en laboratorios externos calificados.

Se cuenta con el (*Plan de Calidad Anexo A*) donde se encuentran todos los ensayos, frecuencias, responsables además de planes de inspección y ensayo que nos permiten hacer el seguimiento y la medición requerida de los siguientes productos.

- ✓ Árido fino.
- ✓ Árido grueso.
- ✓ Agua.
- ✓ Aditivo (plastificante VB 40)

- ✓ Hormigón fresco.
- ✓ Hormigón endurecido.
- ✓ Viguetas pretensadas.

5.6.2 Control del Producto no Conforme. (8.3)

Las situaciones de no conformidad se pueden producir por descuido, desajustes, daños, falta de mantenimiento preventivo u otros. Dichas situaciones se pueden encontrar después de aplicar los procedimientos de:

- ✓ Control de procesos.
- ✓ Inspección y ensayos de materiales e insumos, productos o servicios.
- ✓ Auditorias del Sistema de la Calidad.

También se puede encontrar No conformidades en los rechazos (devoluciones) de los productos que recibe el cliente, en las quejas y sugerencias que los clientes nos indican con relación a los productos que reciben.

PREVITEC S.R.L. asegura que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifique y se controle para prevenir su uso o entrega no intencional. Los controles, las responsabilidades y autoridades relacionadas con el tratamiento del producto no conforme están definidos en el registro **Control de Producto No Conforme PC/PNC/SC/1008-01**.

Los productos reparados y reprocesados se inspeccionan nuevamente de acuerdo a los procedimientos de inspección y ensayo.

Adicionalmente, PREVITEC S.R.L. registrará las no conformidades aceptadas y de las reparaciones efectuadas para indicar cuál es el estado real de los materiales, productos o servicios. Expresados en el **Plan de No Conformidades PC/PNC/SC/1008**.

5.6.3 Análisis de Datos. (8.4)

PREVITEC S.R.L. determina, recopila y analiza los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del Sistema de la Calidad y para evaluar donde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del Sistema de la Calidad.

El análisis de datos proporciona información sobre:

- ✓ La satisfacción del cliente.
- ✓ La conformidad de los requisitos del producto.
- ✓ Las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas y los proveedores.

Se utilizan las siguientes técnicas para el análisis de datos

- ✓ Gráficos lineales para identificar las tendencias.
- ✓ Gráficos de barra para el proceso de producción.
- ✓ Gráficas de barra para mostrar el avance del cumplimiento de los objetivos trazados por los procesos.

5.6.4 Mejora. (8.5)

El Sistema de la Calidad tiene como propósito fundamental generar un ciclo que nos permita la mejora. Los elementos para la mejora inician con la medición de los principales aspectos del proceso, producto y la satisfacción del cliente. Como resultado de las mediciones, se obtienen resultados que se analizan y generan información para la mejora.

5.6.4.1 Acciones Correctivas. (8.5.2)

PREVITEC S.R.L. toma acciones para eliminar la causa de no conformidades con objeto de prevenir que vuelva a ocurrir, las acciones correctivas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Se establece el **Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas PC/PACP/SC/1009** y procedimiento documentado que define los requisitos para:

- ✓ Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes)
- ✓ Determinar las causas de las no conformidades.
- ✓ Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir.
- ✓ Determinar e implantar las acciones necesarias.
- ✓ Registrar los resultados de las acciones tomadas y revisar las acciones correctivas tomadas.

5.6.4.2 Acciones preventivas. (8.5.3)

PREVITEC S.R.L. determina acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas son apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

Se establece un el **Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas PC/PACP/SC/1009** y procedimiento documentado que define los requisitos para:

- ✓ Determinar las no conformidades potenciales y sus causas.
- ✓ Evaluar las necesidades de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades.
- ✓ Determinar e implantar las acciones necesarias.
- ✓ Registrar los resultados de las acciones tomadas y revisar las acciones preventivas tomadas.



CAPITULO 6 EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1 Introducción.

La implantación de un Sistema de la Calidad para la certificación y obtención del producto viguetas pretensadas implica cambios importantes en las operaciones de la empresa, así como en los resultados que se han de obtener dicha implantación del sistema para acceder a la certificación del producto incurre en un variedad de gastos e inversiones, que a mediano plazo serán compensados por los beneficios de la implantación.

En la etapa de implantación el mayor porcentaje de gastos corresponderá al equipamiento que se debe tener para los equipos y maquinaria que se deberá adquirir para cumplir con los requisitos que exige la norma en la elaboración del producto

En este capítulo se mostrara la bondad del proyecto, los aspectos cualitativos y cuantitativos que inciden en el proyecto se hace análisis en la evaluación de la NB 997 y del reglamento del sello para la implementación. Los costos relativos a la calidad son costos en los que incurre la empresa con el fin de lograr y mantener los requisitos que exige la norma y mantener el nivel de calidad establecido por los clientes quedando incluido los costes para asegurar la calidad y evitar pérdidas ocasionadas por la no (calidad productos defectuosos).

Es por esto que los costos relativos a la calidad constituyen una guía para evaluar el rendimiento económico de las actividades del sistema para la obtención de la certificación.

6.2 Costo de la Calidad y No Calidad.

El costo de la calidad es derivado de los esfuerzos de la organización y todos los relacionados para fabricar un producto o generar un servicio con la calidad ofrecida como por ejemplo las inspecciones, verificaciones, etc., estos costos son categorizados como inversiones.

Costo de Prevención: conjunto de costos de las diferentes tareas llevadas a cabo por la organización para desarrollar implantar y mantener el sistema para la certificación del producto.

- ✓ Planeación global de la calidad.
- ✓ Capacitación de los empleados para la calidad.
- ✓ Mantenimiento preventivo de las herramientas y equipos para la realización del producto.
- ✓ Selección y evaluación del proveedor.
- ✓ Estudios y ensayos en laboratorios para la comprobación de conformidades de requisitos según norma.

Como el cumplimiento de la NB 997 y un Sistema de la Calidad adopta una filosofía preventiva en la situación con proyecto se establece un incremento en lo destinado a la prevención de la existencia de las no conformidades.

Costo de Evaluación: Son los relacionados con las pruebas, inspecciones, mediciones y verificación de proceso, materiales componente y productos para asegurar que cumplen con las normas de calidad y requisitos de rendimiento.

Procedimiento de control estadístico de procesos

- ✓ Inspección.
- ✓ Prueba.
- ✓ Auditorias de calidad.

El Costo de la No Calidad: Es el costo de hacer las cosas mal o incorrectamente (precio de incumplimiento), como por ejemplo reprocesos, desperdicios, devoluciones, reemplazos, gastos por atención a quejas y exigencias de cumplimiento de garantías entre otros, esto puede ser evitable y contablemente pueden ser considerados como pérdidas.

Costo de Fallas Externas: Son todos los costos que incurre la empresa asociados con defectos u errores que se descubren después de que el producto y/o servicio es entregado al cliente. Además es necesario recalcar que los costos correspondientes a las pérdidas de ventas futuras y la pérdida de confianza e imagen de la empresa son costos intangibles cuya cuantificación tiene un alto grado de subjetividad, sin embargo son los más importantes dentro la estructura de fallas externas.

Costo de Fallas Internas: Son todos los costos en que incurre la empresa para corregir fallas defectos y errores encontrados en el producto o servicio durante las evaluaciones y/o revisiones, antes de que el producto o servicio haya sido entregado al cliente.

Todos los costos anteriores deben medirse en términos monetarios adoptando un sistema de costo cuyo diseño depende de un tipo de empresa a considerar y de las características del sistema de calidad aplicado en esa empresa.

6.3 Costo Tangible y Costo Intangible.

Costo Tangible: Son aquellos que se calculan mano de obra, costo de material etc. Su unidad métrica es en unidades monetarias (Dólares, Bolivianos).

Costo Intangible: Generalmente difícil de calcular (Solo se puede realizar una evaluación bastante subjetiva), entre ellos están, los provocados por perdidas por producción, obstáculos en la planificación de la producción, *insatisfacción del cliente* retrasos en las entregas.

No obstante, cuando los productos presentan defectos y estos no son identificados, como consecuencia de ello se presentan costos tangibles e intangibles detallados en el siguiente Tabla 6-1.

TABLA 6-1
PREVITEC S.R.L. Matriz de Costos Tangibles e Intangibles de Productos Defectuosos.

CONSIDERACIONES		COSTOS TANGIBLES	COSTOS INTANGIBLES
Productos defectuosos	Rechazados	-Costo de materia prima. -Mano de obra. Ingresos producidos por la venta de viguetas fisuradas	-Pérdida en la producción. -Obstáculos a la programación de la producción -Disgustos del cliente por retrasos
	Pérdida	Costo de corte o pérdida	
Productos defectuosos no identificados y vendido	Reclamado por el cliente	Costo de reposición	-Pérdida de imagen de la empresa.
	No reclamado por el cliente	Ninguno	-Mala reputación del producto

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Costos de Calidad.*

6.4 Análisis y Comparación de Costos de la Situación Con y Sin Proyecto.

En la Tabla 6-2 podemos ver un resumen de los costos de calidad y no calidad de la situación con y sin proyecto en el que se aprecian dos productos importantes.

Situación sin proyecto situación actual en la que refleja gastos ascendentes sobre 290.000 Bs. Por concepto de errores de fabricación, devoluciones por fisuras, cortes de las viguetas mantenimiento de máquinas y costos de ensayos en laboratorio.

TABLA 6-2
PREVITEC S.R.L. Costos de la Calidad y No Calidad Sin Proyecto.

GETIÓN	2016	2017	2018	2019	2020
COSTO DE EVALUACIÓN	19.680,0	19.680,0	19.680,0	19.680,0	19.680,0
COSTO DE PREVENSIÓN	156.960,0	157.160,0	207.360,0	212.945,0	246.787,0
COSTO DE FALLAS INTERNAS	25.211,0	27.450,0	29.499,0	31.339,0	33.827,0
COSTO DE FALLAS EXTERNAS	91.000,0	91.000,0	91.000,0	91.000,0	91.000,0
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN Y CERTIFICACIÓN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	292.851,0	295.290,0	347.539,0	354.964,0	391.294,0

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Análisis de Costos de Calidad Realizados.*

La situación con proyecto “situación ideal” refleja que se requiere una inversión de 540.431Bs esto el primer año debido a los montos de inversión en compra de equipos y construcción del laboratorio, los siguientes años el costo disminuya esto para acceder a un sistema de producción más eficiente para la certificación del producto.

TABLA 6-3
PREVITEC S.R.L. Costos de la Calidad y No Calidad Con Proyecto.

GETIÓN	2016	2017	2018	2019	2020
COSTO DE EVALUACIÓN	30.744,0	30.744,0	33.744,0	35.744,0	37.744,0
COSTO DE PREVENSIÓN	99.360,0	92.249,0	94.165,0	105.754,0	107.476,0
COSTO DE FALLAS INTERNAS	8.300,0	8.300,0	8.300,0	8.300,0	8.300,0
COSTO DE FALLAS EXTERNAS	5.030,0	5.030,0	5.030,0	5.030,0	5.030,0
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN Y CERTIFICACIÓN	396.997,0	25.000,0	30.000,0	30.000,0	35.000,0
TOTAL	540.431,0	161.323,0	171.239,0	184.828,0	193.550,0

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Análisis de Costos de Calidad Realizados.*

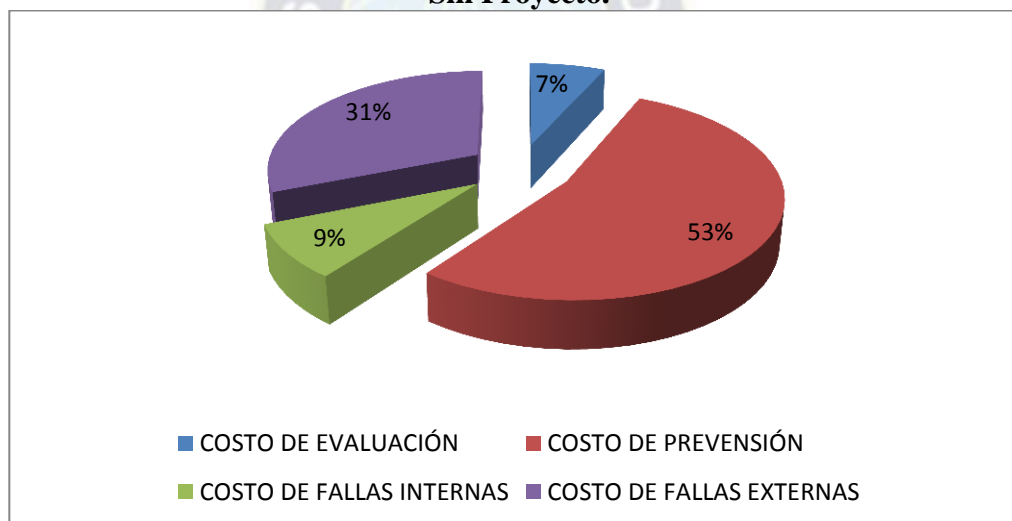
Los costos de equipos y ensayos de laboratorio se encuentran en (Ver Anexo G. Costos equipos y laboratorio).

6.4.1 Análisis de la Situación Sin Proyecto.

Desde el punto de vista de, los costos de calidad es importante el lugar del proceso donde se detecten las fallas y quien las detecta, pues lo más caro es que sea el cliente detecte las fallas en los productos, para esto se deben tomar acciones preventivas y correctivas y se efectuó una mejora continua en la calidad.

A continuación se muestra el costo total relativo a la calidad de la situación sin proyecto, donde se muestra que la empresa aplica pocas actividades de prevención y tiene muchas fallas externas es por eso que se presentan pérdidas en términos monetarios.

GRAFICO 6-1
PREVITEC S.R.L. Relación porcentual de costos Relativos a la Calidad Situación Sin Proyecto.

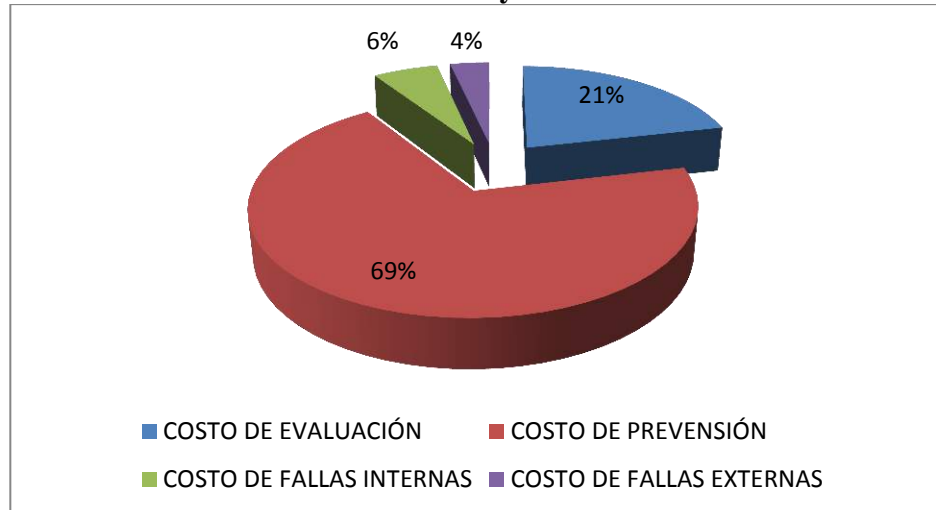


Fuente: *Elaboración Propia en Base a la Tabla 6-02.*

6.4.2 Análisis de la Situación Con Proyecto.

De acuerdo a la estructura de costo de la situación con proyecto se da mayor énfasis a las actividades de prevención, optimizando la evaluación de la conformidad y la reducción de fallas.

GRAFICO 6-2
PREVITEC S.R.L. Relación porcentual de costos Relativos a la Calidad Situación Con Proyecto.



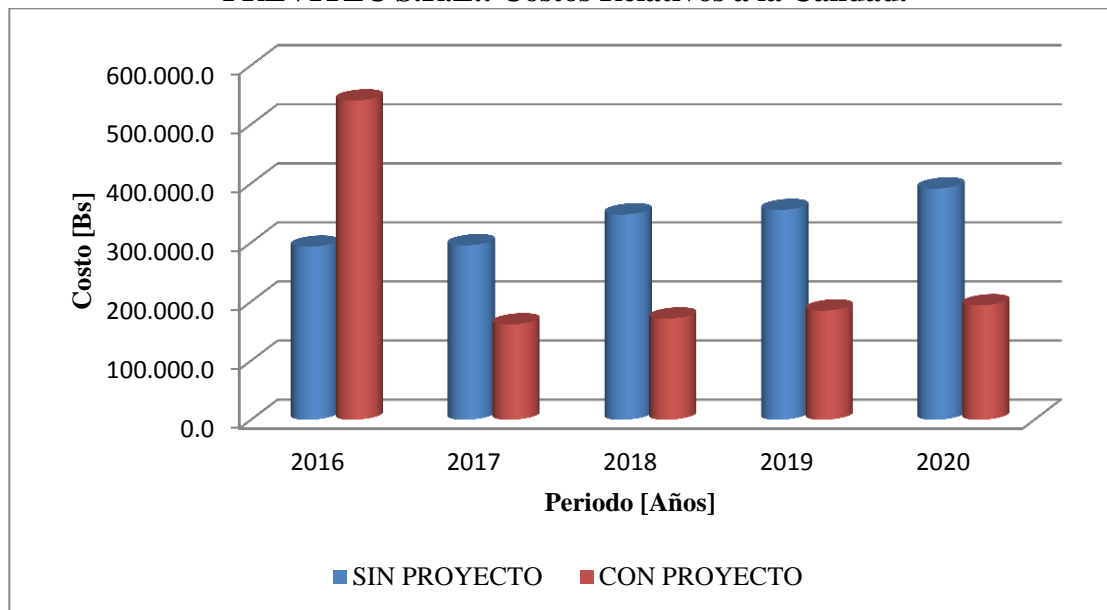
Fuente: *Elaboración Propia en Base a la Tabla 6-03.*

6.5 Análisis Comparativo.

El mayor desafío en el diseño e implementación de un Sistema de la Calidad y cumplimiento de la NB 997 implica reducir al mínimo los costos por no calidad (por no conformidad), mediante un manejo de recursos adecuado siendo fundamental para ello lograr la madurez del Sistema de la Calidad mediante una cultura de calidad en la organización.

Los costos relativos a la calidad en la situación con proyecto disminuyen respecto a la situación sin el proyecto.

GRAFICO 6-3
PREVITEC S.R.L.: Costos Relativos a la Calidad.



Fuente: *Elaboración Propia en Base a Tablas 6-02 y 6-03.*

A partir de los datos de costos de calidad con y sin proyecto se realiza el análisis de costo anual equivalente CAE a partir de la fórmula de

$$CAE = VAN_{costos} * \left[\frac{(1+i)^n * i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$CAE_{con\ proyecto} = 263.718,19$$

$$CAE_{sin\ proyecto} = 331.537,7$$

El CAE es menor en la situación con proyecto, se recomienda realizar las acciones e implantar el laboratorio.

CAPITULO 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 1.- Se realizó el diagnóstico de conformidad con la NB 997, teniendo un grado de incumplimiento del 88%
- 2.- Se realizó el diagnóstico de conformidad con el reglamento del sello según anexo 2, teniendo un grado de incumplimiento del 64%, cumplimiento parcial 19% y con el 17% de cumplimiento.
- 3.- Se han planteado las directrices para que la empresa pueda cumplir con los requisitos de la NB 997 y el Sistema de la Calidad además se realizó el plan de calidad más los documentos exigidos para obtener la certificación del producto.
- 4.- Se han diseñado todos los documentos, procedimientos, planes, instructivos de trabajo y otros que se requieren para el cumplimiento de la NB 997 y el Sistema de la Calidad.
- 5.- Se realizó capacitaciones al personal que está involucrado con las actividades en los temas en los que tenían falencias para aumentar su competencia.
- 6.- Realizado los ensayos de granulometría de áridos finos y gruesos, se evidencio que estos no cumplen los requisitos de normas específicas los cuales deben ajustarse a la curva granulométrica para la fabricación del hormigón.
- 7.- Se realizó inspecciones visuales no destructivas en las viguetas para cada lote medidas transversales, longitudinales, flecha, contraflecha, fisuras oquedades y armaduras visibles y se aplicaron los criterios de aceptación y rechazo que se encuentran en los límites establecidos.
- 8.- Se identifican y controlan los productos no conformes con los requisitos, e implementan acciones para eliminar las causas de no conformidades.
- 9.- El análisis que se realizó al sector nos indica el crecimiento en la demanda del producto, y la importancia de la obtención del sello para incrementar las ventas.
- 10.- De acuerdo al indicador CAE se observa que se tiene un menor costo anual equivalente en la situación con proyecto.

RECOMENDACIONES

- ✓ La empresa debe llevar muestras de agua para realizar el respectivo ensayo, esto para que no afecte desfavorablemente la resistencia del concreto, el tiempo de fraguado, corrosión de los aceros y la consistencia de volumen.
- ✓ Se debe exigir a los proveedores de los áridos los requisitos mínimos de que deben tener sus productos.
- ✓ El proveedor de aceros debe entregar la ficha y especificaciones técnicas según norma que deben tener estos aceros.
- ✓ Debe contratarse personal profesional en planta, especialmente para el área de pretensados para mejorar las especificaciones técnicas del producto.
- ✓ Se debe comprar equipos y construir la infraestructura para el laboratorio propio.
- ✓ Debe realizarse un estudio en la operación de curado ya que de esta operación depende que el producto cumpla con los requisitos de calidad.
- ✓ El Sistema de la Calidad debe ser mejorado continuamente poniendo en orden la documentación y su respectivo cumplimiento.
- ✓ Debe de mejorar el lugar de almacenamiento de los aceros y áridos ya que se encuentran al aire libre.
- ✓ Se debe mejorar las instalaciones eléctricas del área de producción además de realizar el respectivo mantenimiento a los equipos y maquinaria de la planta.


BIBLIOGRAFÍA

- Cobolca. (20 de Enero de 2015). www.cobolca.com. Obtenido de http://www.cobolca.com/2015_01_01_archive.html
- IBNORCA. (Diciembre de 2005). Norma Boliviana NB 997. La Paz, Bolivia.
- IBNORCA. (Diciembre de 2008). Sistema de Gestión de la Calidad NB ISO 9001.
- IBNORCA. (Diciembre de 2008). Sistema de Gestión de la Calidad NB ISO 9001.
- IBNORCA. (Diciembre de 2005). Áridos para Morteros y Hormigones -Granulometría NB 598-91 La Paz, Bolivia .
- IBNORCA. (Diciembre de 2005). Áridos para Morteros y Hormigones -Definiciones NB 596-91 La Paz, Bolivia .
- IBNORCA. (Diciembre de 2005). Áridos para Morteros y Hormigones -Análisis Granulométrico NB 597-91 La Paz, Bolivia .
- Lazo Suárez, A. (12 de noviembre de 2013). www.udape.gob.bo. Recuperado el Marzo de 2015, de http://www.udape.gob.bo/portales_html/diagnosticos/.pdf
- Niebel Benjamin. (2009). Ingeniería Industrial, Métodos estándares y diseño del trabajo. 12va Ed. McGRAW-HILL/INTERAMERICA EDITORESS.A DE C.V.
- Página Siete. (14 de Febrero de 2015). Crecen los permisos de Construcción en La Paz. La Paz.
- Periodico El Día. (13 de Junio de 2015). www.eldia.com.bo. Obtenido de <http://www.eldia.com.bo/index.php?c=&articulo=Deficit-habitacional>
- PREVITEC S.R.L. (2014). *Diagnostico Empresa*. El Alto.
- SAPAG, SAPAG. (2000). Preparación y Evaluación de Proyectos, 4ta Ed. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE CHILE.
- Sika Bolivia. (s.f.). bol.sika.com. Recuperado el 12 de Julio de 2015, de bol.sika.com: http://bol.sika.com/es/solutions_products/02/02a001/02a001sa04

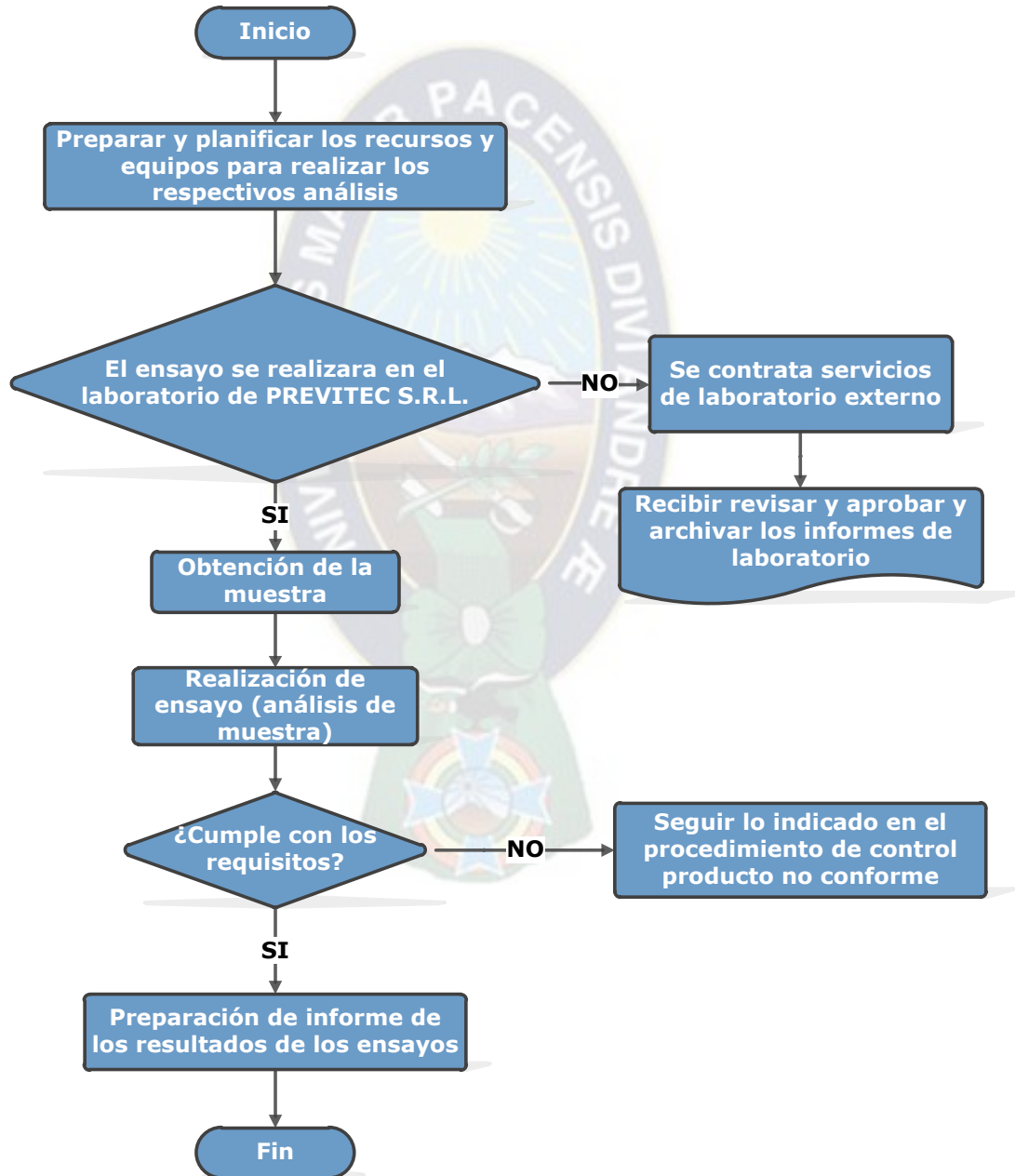


ANEXO A

PLAN DE CALIDAD

	PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD	CÓDIGO: CQ/PL/SC/1517
	PLAN DE CALIDAD	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD





PLAN DE CALIDAD

CÓDIGO:
PC/PL/SC/1003

MATERIA PRIMA - AGUA

Versión: 0
Fecha: 29-10-2015

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

N°	Etapas del Proceso	Punto de Control	Características a Controlar Parámetros	Método de Inspección y/o Análisis	Frecuencia de Inspección y/o Análisis	Plan de Muestreo	Tamaño de la Muestra	Criterio de Aceptación y Rechazo	Registro
1		Suministro de agua pozo propio	<p>Descritas en la NB 637-94</p> <p>AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES – REQUISITOS (4,2)</p>	<p>Descritas en la NB 637-94</p> <p>AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES – REQUISITOS</p>	1 vez por año o cada vez que se cambie la fuente	<p>Descritas en la NB 636-94</p> <p>AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES – TOMA DE MUESTRAS</p> <p>Descritas en el instructivo interno</p> <p>TOMA DE MUESTRAS Y ENVÍO DE MUESTRAS A LABORATORIO EXTERNO [AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES]</p>	<p>Descritas en la NB 637-94</p> <p>AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES REQUISITOS (4,2)</p>	<p>Descritas en la NB 637-94</p> <p>AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES REQUISITOS (4,2)</p>	<p>CARTA SOLICITUD DE SERVICIOS</p> <p>CQ/IT/SC/1516-01</p> <p>INFORME DEL LABORATORIO EXTERNO</p>



PLAN DE CALIDAD

CÓDIGO:
PC/PL/SC/1004

MATERIA PRIMA - ÁRIDOS

Versión: 0
Fecha: 29-10-2015

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

N°	Etapas del Proceso	Punto de Control	Características a Controlar Parámetros	Método de Inspección y/o Análisis	Frecuencia de Inspección y/o Análisis	Plan de Muestreo	Tamaño de la Muestra	Criterio de Aceptación y Rechazo	Registro
1	Antes inmediato de la dosificación en planta	Áridos gruesos y finos	Tamaños de las partículas de los áridos	Descritas en la NB 597 – 91 Análisis granulométrico	Por lote o partida	Descritas en el instructivo CQ/IT/SC/1501 EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Descritas en el instructivo CQ/IT/SC/1503 Tabla numeral (2) ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	Descritas en la NB 598 – 91 (4,1 – 4,2)	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AF) CQ/IT/SC/1503-01 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AG) CQ/IT/SC/1503-02
2	Antes inmediato de la dosificación en planta	Áridos gruesos	El coeficiente de forma	Descritas en la NB 610 – 91 Determinación del coeficiente de forma	Por lote o partida	Descritas en el instructivo CQ/IT/SC/1501 EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Descritas en el instructivo CQ/IT/SC/1504 Tabla numeral (3) DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA	No debe ser inferior a 0,15	COEFICIENTE DE FORMA CQ/IT/SC/1504-01 INFORME DE ENSAYO EN LABORATORIO EXTERNO



PLAN DE CALIDAD

CÓDIGO:
PC/PL/SC/1004

MATERIA PRIMA - ÁRIDOS

Versión: 0
Fecha: 29-10-2015

N°	Etapa del Proceso	Punto de Control	Características a Controlar Parámetros	Método de Inspección y/o Análisis	Frecuencia de Inspección y/o Análisis	Plan de Muestreo	Tamaño de la Muestra	Criterio de Aceptación y Rechazo	Registro
3	Antes inmediato de la dosificación en planta	Áridos gruesos y finos	La resistencia a la desintegración por medio de disoluciones de sulfato sódico o sulfato magnético	Descritas en la NB 599 – 94 Determinación de la estabilidad de áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o sulfato magnético	1 vez cada año cuando se cambie de proveedor	Descritas en el instructivo interno CQ/IT/SC/1501 EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Descritas en el instructivo interno CQ/IT/SC/1505 Tabla numeral (2) DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD FRENTE A DISOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO	Descritas en la NB 599 – 94	DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD FRENTE A DISOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO CQ/IT/SC/1505-01 INFORME DE ENSAYO EN LABORATORIO EXTERNO
4	Análisis inmediato de la dosificación en planta	Áridos gruesos y finos	Terrones de arcilla	Descritas en la NB 601 – 94 Determinación de terrones de arcilla	Por lote o partida	Descritas en el instructivo interno CQ/IT/SC/1501 EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Descritas en el instructivo interno CQ/IT/SC/1506 Numeral (2) y Tabla numeral (3) DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA	Descritas en la NB 596 – 94 Árido fino menor o igual a 1% Árido grueso menor o igual a 0,25%	DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA CQ/IT/SC/1506-01 INFORME DE ENSAYO EN LABORATORIO EXTERNO



PLAN DE CALIDAD

CÓDIGO:
PC/PL/SC/1004

MATERIA PRIMA - ÁRIDOS

Versión: 0
Fecha: 29-10-2015

N°	Etapa del Proceso	Punto de Control	Características a Controlar Parámetros	Método de Inspección y/o Análisis	Frecuencia de Inspección y/o Análisis	Plan de Muestreo	Tamaño de la Muestra	Criterio de Aceptación y Rechazo	Registro
5	Análisis inmediato de la dosificación en planta	Áridos gruesos y finos	Cantidad total de finos menores a 75 µm existentes en los áridos	Descritas en la NB 612 – 91 Determinación de partículas finas	Por lote o partida	Descritas en el instructivo interno CQ/IT/SC/1501 EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Descritas en el instructivo interno CQ/IT/SC/1507 Tabla numeral (2) DETERMINACIÓN DE PARTICULAS FINAS (TAMIZ 200)	Descritas en la NB 596 – 94 Árido fino menor o igual a 5,5% Árido grueso menor o igual a 1%	DETERMINACIÓN DE PARTICULAS FINAS (TAMIZ N° 200) CQ/IT/SC/1507-01 INFORME DE ENSAYO EN LABORATORIO EXTERNO
6	Análisis inmediato de la dosificación en planta	Áridos gruesos	Cantidad de partículas blandas	Descritas en la NB 611 – 91 Determinación de partículas blandas	Por lote o partida	Descritas en el instructivo interno CQ/IT/SC/1501 EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Descritas en la NB 611 – 91 Determinación de Partículas Blandas	Descritas en la NB 596 – 94 Árido grueso menor o igual a 5%	CARTA SOLICITUD DE SERVICIOS INFORME DE ENSAYO EN LABORATORIO EXTERNO

PLAN DE CALIDAD

CÓDIGO:
PC/PL/SC/1004

MATERIA PRIMA - ÁRIDOS

Versión: 0
Fecha: 29-10-2015

N°	Etapas del Proceso	Punto de Control	Características a Controlar Parámetros	Método de Inspección y/o Análisis	Frecuencia de Inspección y/o Análisis	Plan de Muestreo	Tamaño de la Muestra	Criterio de Aceptación y Rechazo	Registro
7	Antes inmediato de la dosificación en planta	Áridos finos	Contenido de materia orgánica por cambio de color	Descritas en la NB 609 – 91 Determinación aproximada de la materia orgánica	1 vez cada año cuando se cambie de proveedor	Descritas en el instructivo interno CQ/IT/SC/1501 EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	500 gramos	Descritas en la NB 609 – 91 (4,1 – 4,2)	DETERMINACIÓN APROXIMADA DE MATERIA ORGÁNICA CQ/IT/SC/1508-01 INFORME DE ENSAYO EN LABORATORIO EXTERNO
8	Antes inmediato de la dosificación en planta	Áridos gruesos y finos	La reactividad de los áridos frente a la álcalis del cemento	Descritas en la NB 600 – 96 Determinación de la reactividad de los áridos	1 vez cada año cuando se cambie de proveedor	Descritas en el instructivo interno CQ/IT/SC/1501 EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Lo suficiente para obtener después de triturado 3 fracciones de $25 \pm 0,05$ gr. De la muestra que pasa por el tamiz N° 50 y retiene en el tamiz N° 100	Para reducción de alcalinidad $R \geq 70$ ($SiO_2 < R$) Para reducción de alcalinidad $R < 70$ ($SiO_2 > 35+0,5R$)	SOLICITUD DE SERVICIOS INFORME DE ENSAYO EN LABORATORIO EXTERNO



PLAN DE CALIDAD

CÓDIGO:
PC/PL/SC/1005

PRODUCTOS EN PROCESO - HORMIGÓN

Versión: 0
Fecha: 29-10-2015

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

Nº	Etapa del Proceso	Punto de Control	Características a Controlar Parámetros	Método de Inspección y/o Análisis	Frecuencia de Inspección y/o Análisis	Plan de Muestreo	Tamaño de la Muestra	Criterio de Aceptación y Rechazo	Registro
1	Durante el hormigonado	Hormigón fresco	Consistencia del hormigón	<p>Descritas en la NB 589-91 Determinación de la consistencia por el método del cono de abrahams</p> <p>Descrito en el instructivo interno CQ/IT/SC/1511 DETERMINACIÓN DE LA CONSISTENCIA POR EL MÉTODO DEL CONO DE ABRAMS</p>	3 Veces/pista	<p>Descrito en el instructivo interno CQ/IT/SC/1509</p> <p>TOMA DE MUESTRAS HORMIGÓN FRESCO</p>	1,5 veces el volumen del cono	<p>Descrito en el instructivo interno CQ/IT/SC/1511</p> <p>DETERMINACIÓN DE LA CONSISTENCIA POR EL MÉTODO DEL CONO DE ABRAMS</p>	



PLAN DE CALIDAD

CÓDIGO:
PC/PL/SC/1005

PRODUCTOS EN PROCESO - HORMIGÓN

Versión: 0
Fecha: 29-10-2015

Nº	Etapa del Proceso	Punto de Control	Características a Controlar Parámetros	Método de Inspección y/o Análisis	Frecuencia de Inspección y/o Análisis	Plan de Muestreo	Tamaño de la Muestra	Criterio de Aceptación y Rechazo	Registro
2	Durante el hormigonado	Hormigón fresco	Resistencia a la compresión simple del hormigón	<p>Descritas en la NB 586-91</p> <p>Fabricación y conservación de probetas</p> <p>Descrita en el instructivo interno CQ/IT/SC/1512</p> <p align="center">FABRICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PROBETAS</p>	2 veces por cada parte inicial, media y final de cada pista a hormigonar	<p>Descrito en el instructivo interno CQ/IT/SC/1509</p> <p align="center">TOMA DE MUESTRAS HORMIGÓN FRESCO</p>	1,5 veces el volumen del molde a utilizar	No especificado	
3	Antes inmediatos del destensado y 28 días después del hormigonado	Hormigón endurecido	Resistencia a la compresión simple del hormigón	<p>Descritas en la NB 639-94</p> <p>Descrita en el instructivo interno CQ/IT/SC/1513</p> <p align="center">HORMIGÓN ROTURA POR COMPRESIÓN</p>	6 veces cada vaciado de pista	<p>Descrita en el instructivo interno CQ/IT/SC/1512</p> <p align="center">FABRICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PROBETAS</p>	6 por cada pista hormigonada	Resistencia mayor o igual a 25 Mpa en la expedición y mayor o igual que 35 Mpa a 28 días	<p align="center">INFORME DE ROTURAS PROBETAS CILINDRICAS DE VIGUETAS</p> <p align="center">CQ/IT/SC/1513 -01</p>



PLAN DE CALIDAD

CÓDIGO:
PC/PL/SC/1006

PRODUCTO TERMINADO – VIGUETAS PRETENSADAS

Versión: 0
Fecha: 29-10-2015

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

Nº	Etapa del Proceso	Punto de Control	Características a Controlar Parámetros	Método de Inspección y/o Análisis	Frecuencia de Inspección y/o Análisis	Plan de Muestreo	Tamaño de la Muestra	Criterio de Aceptación y Rechazo	Registro
1	Después inmediato del cortado de las viguetas en pista	Producto terminado Viguetas	Medidas transversales longitudinales Flechas laterales y contraflechas	Descrita en la NB 997- 2005 Descrita en el instructivo interno IT-CQ-SC-3014 ENSAYO NO DESTRUCTIVO INSPECCIÓN VISUAL	Cada lote	Descrita en la NB 997- 2005 Descrita en el instructivo interno CQ/IT/SC/1514 ENSAYO NO DESTRUCTIVO INSPECCIÓN VISUAL	5 viguetas por cada lote con un máximo de 1200 viguetas	NB 997- 2005 Tabla 4	ENSAYO NO DESTRUCTIVO EN VIGUETAS CQ/IT/SC/1514- 01
2	Después de la edad de 28 días de vaciada la losa	Producto terminado Losas	Medidas flechas, Momento de fisuración, Momento de rotura, Esfuerzo cortante de rotura	Descrita en la NB 997- 2005 Descrita en el instructivo interno CQ/IT/SC/1515- 3015 ENSAYO NO DESTRUCTIVO SOBRE LOSA	Dos veces al año por cada serie	Descrita en la NB 997- 2005 Descrita en el instructivo interno CQ/IT/SC/1515- 3015 ENSAYO NO DESTRUCTIVO SOBRE LOSA	Por diseño (por cada serie)	NB 997- 2005	ENSAYO DESTRUCTIVO EN LOSAS CON VIGUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO CQ/IT/SC/1515- 01

MAPA DE PROCESOS

AREA DE CONTROL DE CALIDAD

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Características Físicas, Control documental visual y táctil de:

- Los agregados Fino y Grueso.
- Tipo de Cemento a utilizar.
- Cordones de acero en buen estado (no deben presentar óxidos)
- Sika adecuada y establecida para la producción.
- Agua para uso de morteros y Hormigones.

DESTENSADO DE LA PISTA

- Realizar el destensado de un modo gradual y simultaneo
- Evitar el destensado brusco.
- Liberar Primero los anclajes extremos.
- Destensar una vez que el hormigón tenga una resistencia del 70% de la resistencia característica.
- Controlar el deslizamiento de armaduras.

CORTADO DE LAS ARMADURAS DE ACERO

- Se debe empezar a realizar el corte de la parte central siguiendo consecutivamente hacia los extremos

PREPARADO DE LA MEZCLA

- Control de la cantidad de áridos (peso en Kg).
- Control de la relación a/c
- Control cantidad de aditivo [ml]

TENSADO DEL ACERO

- Control colocado de cuñas en los estribos.
- Control de la presión y distancia para la elongación del acero.

LIMPIADO DE LOS MOLDES PISTA DE CARRILES

- Inspección visual y táctil (no debe existir restos de hormigón alrededor e interior de los moldes).

TRASLADO DE LAS VIGUETAS

- Control en el estibado para que no presenten flechas laterales.

VACIADO DEL HORMIGÓN EN PISTA

- Control del vibrado.
- Control de limpieza en pista.

CONTROL DEL HORMIGÓN

- Toma de muestras de probetas
- Control de la consistencia del hormigón

CURADO

- Protección del sol y cambios bruscos de temperatura.
- Control de tiempo y temperatura de fraguado.

Coordinación con organismos de control y Normalización
- IBNORCA

EVALUACIONES MEDIANTE AUDITORIAS

- Aplicar plan de no conformidades (PNC)
- Aplicar acciones correctivas y preventivas (ACC, ACP)
- Registros de certificados de calidad de los proveedores

Cumplimiento de la NB 997 y Reglamento General del Sello


Envío de muestras a laboratorios Externos

Controles físico Químicos del agua según NB 637 (Según plan de calidad)
Envío de ensayos que no se pueden realizar en el laboratorio propio (Agregados, Hormigón, Viguetas y losa)

ANEXO B

REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN
CONTROL DE DOCUMENTOS Y
REGISTROS



	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	CÓDIGO: PC/CD/SC/1000
	CONTROL DE DOCUMENTOS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015



**PROCEDIMIENTOS GENERALES
CONTROL DE DOCUMENTOS**

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Griseldo Zenteno	
Cargo:	Tesista	Gerente Administrativo	
Fecha:	Agosto de 2015	Octubre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	CÓDIGO: PC/CD/SC/1000
	CONTROL DE DOCUMENTOS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Mantener el adecuado control y disponibilidad de los documentos requeridos para el cumplimiento de la norma NB 997 y el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) a través de una metodología para la generación, actualización, revisión, aprobación, distribución y control de los documentos, tanto internos y/o externos.

2) Alcance.

Los lineamientos establecidos en este procedimiento se aplican a los documentos del sistema de calidad de la empresa PREVITEC S.R.L.

3) Consideraciones.

N°	Consideración		
	Término	Definición	Abreviación
1	Documento controlado	Es un documento que pertenece al Sistema de Gestión de Calidad que cumple el punto 4.2.3 de la norma.	DC
2	Documento electrónico	Documento digital que ingresa vía correo electrónico y/o web.	DELT
3	Documento externo	Son aquellos generados fuera del SGC, pero que son necesarios y/u obligatorios para la operación de los Sistemas que forman parte del mismo.	DE
4	Listado Maestro de Documentos Internos	Es un listado en el que se encuentran los documentos internos controlados del SGC.	LMI
5	Listado maestro de Documentos Externos	Es un listado en el que se encuentran los documentos externos controlados del SGC.	LME
6	Procedimientos	Documentos utilizados por el SGC para describir su operación. Los procedimientos responden a las preguntas: qué, quién, con qué, cuándo y dónde realizar algo.	PR
7	Planes	Describen los pasos responsables y acciones que se deberán tomar para una determinada acción referente a los procesos.	PL
8	Instrucción de Trabajo	Descripción detallada de cómo realizar y registrar las tareas.	IT
9	Registros	Son aquellos procedimientos propios que se deben realizar.	RE

4) Responsabilidades.

La responsabilidad de la gestión de este procedimiento es la alta dirección y el encargado del área de calidad.

	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	CÓDIGO: PC/CD/SC/1000
	CONTROL DE DOCUMENTOS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1000	NB ISO 9000:2005, Sistema de Gestión de Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
2	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de Calidad Requisitos.
3	DE/PC/SC/1002	NB ISO 9004:2009, Gestión para el éxito sostenido de una organización – Enfoque de gestión de la calidad.

6) Descripción del Procedimiento.

a) Como elaborar y aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión

1. Para solicitar altas (Elaboración de nuevos documentos), bajas (Eliminación de documentos) o modificaciones de documentos, los responsables de los procesos (gerentes y responsables de Áreas envían una comunicación interna por cualquier medio indicado su requerimiento a los Socios.)
2. La alta dirección revisa y verifica la solicitud del SGC de tal manera de proceder a su aprobación o rechazo.
3. Par elaborar la documentación del Sistema de Calidad se deben tomar en cuenta los formatos y especificaciones definidas en (Anexos, Estructura de documentación). Una vez elaborado el documento, se debe incluir en la primera página de este, los nombres completos y los cargos de los responsables de elaborar, revisar y aprobar el documento.
4. Una vez elaborado el documento, se procede a imprimir un único ejemplar del documento original.
5. El representante de la alta dirección emite una comunicación interna solicitando la firma del documento a los responsables (Encargado de calidad y Gerente de planta).
6. Los responsables de ELABORAR y APROBAR el documento, verifican el contenido y el formato. Si el documento no requiere modificaciones, proceden a estampar su firma en las secciones definidas. Es importante considerar que el tiempo asignado para contar con el documento no debe exceder los 5 días hábiles.
7. A continuación se debe proceder a la entrega del contenido original de las firmas correspondientes, al representante de la dirección.
8. Se procede a distribuir el documento siguiendo los pasos establecidos en la sección c.) de este documento.
9. Proceder al archivo del documento original en la carpeta de documentos aprobados del sistema de calidad.

	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	CÓDIGO: PC/CD/SC/1000
	CONTROL DE DOCUMENTOS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

b) Como revisar y actualizar los documentos cuando sean necesarios aprobarlos nuevamente.

1. La necesidad de modificar y eliminar un documento podrá ser identificada por cualquier miembro de la organización o por sugerencia de un cliente o proveedor.
2. Los responsables de revisar (modificar) y volver a aprobar el documentos son el Encargado de calidad y Gerente de planta.
3. Par modificar documentos se debe tomar en cuenta los formatos, especificaciones y pasos a seguir indicados en los incisos (Anexos, Estructura de documentación) y (Control de Cambios) de este documento.

c) Como es que se pone a disposición las versiones pertinentes de los documentos aplicables en los lugares de uso.


1. la última versión del sistema de calidad es entregado al personal con una copia controlada del documento impreso original. La cantidad de copias controladas a emitir esta especificada en la lista de distribución de copias controladas y documentos externos.
2. Antes de iniciar la distribución de las copias controladas, a cada página de la copia controlada, se le estampa el sello rojo que indica “copia controlada”.
3. El receptor de los documentos, al momento de recibirlos, estampa su firma en el registro de distribución de copias controladas, lo que certifica la entrega del documento.
4. Las copias obsoletas deberán ser destruidas al momento de entregar las nuevas copias controladas.

d) Cómo se provienen el uso no intencionado de documentos obsoletos, y como se aplica una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

1. Posterior a la aprobación de una nueva revisión de documento se procede a retirar de la carpeta de documentos aprobados la versión anterior que pasa a ser obsoleta.
2. La versión obsoleta, se estampa el **sello o marca de agua “Documento Obsoleto”**, para evitar su uso no intencionado. Este documento se archiva en una Carpeta de Documentos Obsoletos.
3. Al momento de distribuir nuevas versiones de documentos (Copias controladas) el representante de la alta dirección procede a retirar las versiones anteriores (Documentos obsoletos), para su posterior destrucción.

7) Registros.

N°	Registros
----	-----------

 PREVITEC Tecnología en Proteínas y Plásticos	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	CÓDIGO: PC/CD/SC/1000
	CONTROL DE DOCUMENTOS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

8) Anexos.

Anexo 1: a) Estructura de la Documentación.

Anexo 2: b) Listado Maestro de Documentos Internos.

Anexo 3: c) Listado Maestro Documentos Externos.

Anexo 4: d) Tabla de control de Cambios.



	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	CÓDIGO: PC/CR/SC/1001
	CONTROL DE REGISTROS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015



PROCEDIMIENTOS GENERALES

CONTROL DE REGISTROS

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Griseldo Zenteno	
Cargo:	Tesista	Gerente Administrativo	
Fecha:	Agosto de 2015	Octubre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	CÓDIGO: PC/CR/SC/1001
	CONTROL DE REGISTROS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Controlar los registros de tal manera que se pueda identificar fácilmente, estén disponibles y en el lugar correcto.

2) Alcance.

Los lineamientos establecidos en este procedimiento se aplican a todos registros del sistema de calidad de la empresa PREVITEC S.R.L.

3) Consideraciones.

N°	Consideraciones

4) Responsabilidades.

La responsabilidad de la gestión de este procedimiento encargado del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), además de los jefes y responsables de las áreas a los que corresponde cada registro instructivo otros.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1000	NB ISO 9000:2005, Sistema de Gestión de Calidad – Fundamentos y Vocabulario
2	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de Calidad - Requisitos
3	DE/PC/SC/1002	NB ISO 9004:2009, Gestión para el éxito Sostenido de una Organización – Enfoque de Gestión de la Calidad.

6) Descripción del Procedimiento.

a) Controles necesarios para identificar registros y que permanezcan legibles.

Los registros del Sistema de Calidad se identifican a través de dos dígitos, que se colocan luego del código de documento que requiere su emisión. Ejemplo.

PC/PNC/SC/1008, donde:

PC	Proceso de control
PNC	Plan de no conformidades
SC	Tipo de sistema al que pertenece
1000	Número correlativo que identifica en número de documento del proceso
08	Registro N° 8 de dicho procedimiento

	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	CÓDIGO: PC/CR/SC/1001
	CONTROL DE REGISTROS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

Los formatos de los registros son abiertos en tamaño y forma y de preferencia deben incluir.

- ✓ El título del registro.
- ✓ El logo de la empresa.
- ✓ El tipo del documento.
- ✓ El código único identificatorio del registro.
- ✓ Número de Versión.
- ✓ Fecha de aprobación.

Sin embargo, si no es posible incluir el Código identificatorio, el Número de Versión, y la Fecha de Aprobación pueden ser impreso al pie del formato o en el lugar que sea accesible.

	REGISTRO	CÓDIGO:
	CONTROL DE REGISTRO	Versión: Fecha:

IMPORTANTE

La Elaboración, Revisión y Aprobación, así como el estado de revisión de los formatos de los registros, se rigen por las acciones definidas en el Procedimiento de Control de Documentos que indica:

Una vez elaborado el formato del registro, imprimir una copia original, y en su reverso imprimir el recuadro para identificar el estado de revisión del documento y las modificaciones. Así como el recuadro que incluye las áreas para identificar quien elabora y aprueba los documentos.

Los responsables de la elaboración y aprobación de los formatos de registro, firman en la primera página de la copia impresa (original), como evidencia antes de su emisión.

Cuando se realiza una modificación (revisión) en el formato del registro se debe actualizar el estado de revisión tal cual indica el **Procedimiento de Control de Documentos**.

b) Controles Necesarios para Almacenar Registros.

Los registros se almacenan en carpetas, Kardex o archivos colgantes. Cada uno de estos medios de almacenamientos, cuando sea posible, deben identificar en su lomo y en la tapa una etiqueta que indique.

- ✓ Logo.
- ✓ Título de registro.

	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	CÓDIGO: PC/CR/SC/1001
	CONTROL DE REGISTROS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

- ✓ Código del registro o documento que se está almacenando si corresponde.
- ✓ Año al que corresponden esos registros.

Los registros en medios informáticos, se almacenan en medios magnéticos.

c) Controles Necesarios para la Protección de los Registros.

1. Para su protección las carpetas conteniendo los registros, se guardan en estantes, archiveros o cajones a cargo del responsable del área.
2. Los estantes o medios de protección deberán mantenerse limpios, ordenados y clasificados de tal manera de poder identificar fácilmente los registros.
3. En caso de ser registros confidenciales, estos se guardan en estantes bajo llave.
4. Los registros en medios informáticos deberán contar con una copia de respaldo (bak up) para evitar pérdidas y deberán ser guardados fuera del área de uso de los computadores.

d) Controles Necesarios para la Recuperación de Registros.

1. Tanto las carpetas como los registros almacenados en ellas, se deben mantener ordenados y clasificados. Para ello, se pueden incluir separadores, clasificarlos por fecha, mes, abecedario por número u otro método de conocimiento general.
2. Los estantes pueden estar etiquetados para identificar rápidamente la ubicación de la carpeta (fila columna).
3. Los registros pueden ser almacenados de manera correlativa tipo LIFO (Ultimo en entrar primero en salir)
4. Es responsabilidad del personal del área mantener sus registros Ordenados, Clasificados y Legibles.

e) Controles Necesarios para el tiempo de Retención

Los registros se retienen durante 3 años desde la fecha en que se inició su utilización. El responsable de controlar el tiempo de retención de los registros es el Jefe de Planta.

f) Controles Necesarios para la Disposición de los Registros

Una vez que se haya cumplido el tiempo de retención de los registros estos serán destruidos y eliminados únicamente por el responsable del proceso y comunicara al Jefe de Planta para que pueda dar de baja esos registros del sistema.

7) Registros.


N°	Registros

8) Anexos.



ANEXO C

DOCUMENTACIÓN SISTEMA DE LA
CALIDAD

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1501
	EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Versión: 0 Fecha: 31-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1501
	EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Versión: 0 Fecha: 31-12-2015

1) Objetivo.

Establecer procedimientos para extracción y envío de muestras representativas para hacer ensayos de áridos para hormigones.

2) Alcance.

Todas las procedencias y tipos de áridos.

3) Definiciones y abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9000:2005, Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
2	DE/PC/SC/1007	NB 595-91 Áridos para Morteros y Hormigones – Toma y Preparación de Muestras.
3	DE/PC/SC/1004	CBH 87, Norma Boliviana de Hormigón Armado.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	<p>Muestras tomadas en planta y/o chancadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ De vehículos de transporte (volquetas), se tomara durante el cargue o descargue muestras representativas (no segregado) de la parte inferior, intermedia y superior del vehículo. ✓ De los depósitos o silos, se tomaran muestras separadas de la parte superior y de la boca de descarga y muestras de material después de dejar correr por lo menos un metro cubico. ✓ De acopios o pilas, se deberá premezclar el material con una pala frontal u otro equipo, o palas manuales para homogenizar el material, a cada acopio antes de realizar el muestreo, se tomaran las muestras de diferentes lugares para que la muestra sea representativa.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1501
	EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Versión: 0 Fecha: 31-12-2015

N°	Actividad
2	<p>Cuarteo de la muestra para laboratorio, se forma un montón y se extiende con una pala manual hasta darle una base circular y espesor uniforme, se divide en cuatro partes iguales y se toman dos partes diariamente opuestas, se repite el proceso hasta obtener las siguientes cantidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Áridos finos arenas (30 Kg mínimo) ✓ Áridos gruesos hasta tamaño máximo 38,1 mm (1 1/2") 50 Kg mínimo ✓ Para tamaños mayores a 38,1 mm (1 1/2") según ensayo a realizar <p>También se permite el uso de cuarteadores.</p>
3	<p>Identificación a cada muestra se debe colocar su identificación anotando lo siguiente.</p> <p>Nombre del remitente Fecha de envío Tipo de árido Procedencia Cantidad aproximada de la muestra Ensayos a realizar</p> <p>Utilizar el registro "EXTRACCIÓN Y MUESTRO DE ÁRIDOS CQ/IT/SC/1501-01"</p>
4	<p>Embalaje, se puede usar cajas herméticas o bolsas de tejido tupido, teniendo en cuenta que al amarrar la misma no pierda material por ningún lugar.</p>

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1501-01	Extracción y Muestro de Áridos

8) Anexos.

TABLA 1: Tamaño de Muestra ASTM D75


Tamaño máximo nominal de agregado	Peso mínimo aproximada de la muestra de campo [Kg]
Agregado Fino	
N° 8 (2,36 mm)	10
N° 4 (4,75 mm)	10
Agregado Grueso	
3/8 in (9,5 mm)	10
1/2 in (12,5 mm)	15
3/4 in (19,0 mm)	25

	REGISTROS	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1501-01
	EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS	Versión: 0 Fecha: 31-12-2015

EMPRESA:	HOJA #
MUESTRA TOMADA POR:	NÚMERO DE MUESTRA:
FECHA DE MUESTREO:	CANTIDAD DE MUESTRA:
PROCEDENCIA:	ENSAYOS A REALIZARSE:
TIPO DE MATERIAL:	

Tamaño máximo nominal de agregado	Peso mínimo aproximada de la muestra de campo [Kg]
Agregado Fino	
N° 8 (2,36 mm)	10
N° 4 (4,75 mm)	10
Agregado Grueso	
3/8 in (9,5 mm)	10
1/2 in (12,5 mm)	15
3/4 in (19,0 mm)	25



	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1502
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE LOS ÁRIDOS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE LOS ÁRIDOS

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1502
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE LOS ÁRIDOS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el método para determinar por secado el porcentaje de humedad en una muestra de árido, para realizar ajustes de pesos de áridos en dosificación del hormigón.

2) Alcance.

Todas las procedencias y tipos de áridos.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias

N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.
2	CQ/IT/SC/1501	Extracción y Muestreo de Áridos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Se utilizaran los siguientes equipos ✓ Balanza ± 1 gramo de precisión pequeña ✓ Hornilla, horno ventilado $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ✓ Recipientes que no afecten por el calor y con capacidad suficiente para contener la muestra ✓ Cuchara metálica o espátula como agitador
2	Obténgase por cuarteo, ver el instructivo “EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS CQ/IT/SC/1501, la cantidad aproximada se muestra para el ensayo según la Anexo Tabla 1.
3	Introduzca la muestra en una bolsa plástica para evitar pérdidas de humedad por demora.
4	Pesar la muestra húmeda en la balanza (descontar el peso de la bolsa previamente pesada). Y obtenga el peso húmedo de la muestra P_h .
5	Sáquese enteramente la muestra en el recipiente y utilizando la fuente de calor, cuidando no perder muestra en el proceso y evitando el calentamiento rápido que puede ocasionar explosión de partículas con pérdida de muestra.
6	Si la fuente no es un horno agítese la muestra durante el secado, para acelerar la operación y evitar sobrecalentamientos localizados.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1502
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE LOS ÁRIDOS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
7	La muestra estará seca cuando un calentamiento posterior cause menos del 0,1% en peso de pérdida, o si con una lámina de vidrio colocada sobre la muestra no ocasiona empañamiento.
8	Pese la muestra seca en la balanza y obtenga el peso seco de la muestra P_s
9	<p>Calcule el contenido de agua en % como sigue</p> $W = \left(\frac{P_h - P_s}{P_s} \right) * 100\%$ <p> W = % de Humedad P_h = Peso de Muestra Húmeda P_s = Peso de la Muestra Seca </p> <p>Registre los resultados obtenidos de os ensayos en los registros según sea el caso.</p>

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1502-01	Control de Porcentaje de Humedad Diaria de Áridos
CQ/IT/SC/1503-01	Análisis Granulométrico por tamizado (AF)
CQ/IT/SC/1503-02	Análisis Granulométrico por tamizado (AG)
CQ/IT/SC/1510-01	Dosificación 1 m3 "Ajuste por Humedad"

8) Anexos

Anexo 1: Tabla 1

Anexo 1

TABLA 1

Tamaño máximo nominal del árido		Peso seco mínimo de la muestra
Mm	Pulgadas	Kg
4,8	N° 4	0,5
9,5	3/8"	1,5
12,5	1/2"	2
19,0	3/4"	3
25,0	1"	4
37,5	1 1/2"	6
50,0	2"	8
63,0	2 1/2"	10
75,0	3"	13
90,0	3 1/2"	16
100,0	4"	25
150,0	6"	50

 PREVITEC <small>Tecnología en Prefabricados y Plásticos</small>	REGISTROS	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1502-01
	CONTROL DE % DE HUMEDAD DIARIA DE AGREGADOS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

EMPRESA:	HOJA #
UTILIZACIÓN:	FECHA:

Material	[x]	Muestra Min. Kg	ENSAYO # DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
			% Humedad/Hora						
Arenilla		0,5	Recipiente #						
3/8"		1,5	Árido Humedo + Recipiente						
1/2"		2	Árido Seca + Recipiente						
3/4"		3	Peso del Agua						
1"		4	Peso del Recipiente						
1 1/2"		6	Peso del Árido Seco						
2"		8	Por ciento de Humedad						


Material	[x]	Muestra Min. Kg	ENSAYO # DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
			% Humedad/Hora						
Arenilla		0,5	Recipiente #						
3/8"		1,5	Árido Humedo + Recipiente						
1/2"		2	Árido Seca + Recipiente						
3/4"		3	Peso del Agua						
1"		4	Peso del Recipiente						
1 1/2"		6	Peso del Árido Seco						
2"		8	Por ciento de Humedad						

Material	[x]	Muestra Min. Kg	ENSAYO # DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
			% Humedad/Hora						
Arenilla		0,5	Recipiente #						
3/8"		1,5	Árido Humedo + Recipiente						
1/2"		2	Árido Seca + Recipiente						
3/4"		3	Peso del Agua						
1"		4	Peso del Recipiente						
1 1/2"		6	Peso del Árido Seco						
2"		8	Por ciento de Humedad						

Material	[x]	Muestra Min. Kg	ENSAYO # DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
			% Humedad/Hora						
Arenilla		0,5	Recipiente #						
3/8"		1,5	Árido Humedo + Recipiente						
1/2"		2	Árido Seca + Recipiente						
3/4"		3	Peso del Agua						
1"		4	Peso del Recipiente						
1 1/2"		6	Peso del Árido Seco						
2"		8	Por ciento de Humedad						

OBSERVACIONES

LABORATORISTA
Nombre:
Firma

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1503
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1503
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) **Objetivo.**

Establecer procedimientos para determinar mediante tamizado la distribución por tamaño de las partículas que forman los áridos finos y gruesos.

2) **Alcance.**

Todas las procedencias y tipos de áridos.

3) **Definiciones y Abreviaturas.**

N°	
----	--

4) **Responsabilidades.**


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) **Referencias**

N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1006	NB 594-94 Áridos para Morteros y Hormigones – Definiciones.
2	DE/CQ/SC/1005	NB 595-91 Morteros y hormigones – Extracción y Preparación de Muestras de Áridos para la Fabricación de Hormigones.
3	DE/CQ/SC/1008	NB 598-91 Áridos para Morteros y Hormigones – Granulometría.
4	DE/CQ/SC/1009	NB 597-91 Áridos para Morteros y Hormigones – Análisis Granulométrico.
5	CQ/IT/SC/1501	Extracción y Muestreo de Áridos.
6	DE/CQ/SC/1004	CBH-87 Norma Boliviana de Hormigón Armado.
7	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de la Calidad Requisitos.

6) **Descripción del procedimiento.**

N°	Actividad
1	<p>Se utilizaran los siguientes equipos</p> <p>AGREGADOS FINOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Balanza 2,6 Kg con sensibilidad ± 1gr, para áridos finos (arenas) ✓ Serie de tamices con base y tapa siguiente (3/4" ; 3/8" ; #4 ; #8 ; #16 ; #30 ; #50 ; #100) ✓ Recipientes con capacidad suficiente para contener el material que retenga cada tamiz y la muestra inicial total. ✓ Hornilla, horno capaz de mantener $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ✓ Brocha con cerda de dureza blanda de 1" ✓ Cuchara metálica o espátula como agitador.

 PREVITEC <small>Tecnología en Profesores y Plasmómetros</small>	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1503
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
1	AGREGADOS GRUESOS <ul style="list-style-type: none"> ✓ Balanza 2,6 Kg con sensibilidad \pm 1gr, para áridos gruesos. ✓ Serie de tamices con base u tapa siguiente (3" ; 2 1/2" ; 1" ; 3/4" ; 1/2" ; 3/8" ; #4 ; #8) ✓ Recipientes con capacidad suficiente para contener el material que retenga cada tamiz y la muestra inicial total. ✓ Hornilla, horno capaz de mantener $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. ✓ Brocha con cerda de dureza media de 1" o 1 1/2". ✓ Pala pequeña o cuchara.
2	Obténgase por cuarteo, ver el instructivo, EXTRACCIÓN Y MUETREO DE ÁRIDOS CQ/IT/SC/1501". La cantidad aproximada de muestra para el ensayo que secada cumpla con las Tabla 1 y 2. Ver Anexo.
3	<p>Sáquese enteramente la muestra en el recipiente y utilizando la fuente de calor escogida, cuidando no perder muestra en el proceso y evitando calentamiento rápido que puede ocasionar explosión de partículas con pérdida de muestra.</p> <p>Si la fuente no es un horno agítase la muestra durante el secado, para acelerar la operación y evitar sobrecalentamiento localizado.</p> <p>La muestra estará seca cuando tenga un peso constante en dos exposiciones continuas a la fuente de calor, o sin una lámina de vidrio colocada sobre la muestra no causa empañamiento.</p>
4	Deja enfriar a temperatura ambiente y pese al material inicial seco en la balanza.
5	<p>Ensamble los tamices en orden de tamaño de abertura creciente (de menor a mayor) de abajo hacia arriba.</p> <p>Se utiliza máquina de tamizado asegure bien los tamices de modo que no pierda material por las uniones entre tamices y en el orden anteriormente indicado, deje tamizar durante un tiempo suficiente hasta que el porcentaje que pasa por cada tamiz sea menor al 1% en un tiempo de un minuto.</p> <p>Si realiza el tamizado manualmente se debe trabajar con cada tamiz individualmente con tapa y base, empezando con el tamiz de mayor abertura y continuando con los demás tamices en forma decreciente con respecto a la abertura, tamizar hasta que el porcentaje que pasa por cada tamiz sea menor al 1 % durante un minuto de la siguiente manera, con el tamizar ligeramente inclinado golpear con una mano y mueva con la otra hacia arriba unas 150 veces por minuto y girando el tamiz 1/6 de vuelta cada 25 golpes.</p>
6	Pesar el material retenido en cada tamiz en la balanza.

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1503-01	Análisis Granulométrico por tamizado (AF)
CQ/IT/SC/1503-02	Análisis Granulométrico por tamizado (AG)

8) Anexos

Anexo 1: Tabla 1

Anexo 2: Tabla 2

TABLA 1

Tamaño máximo nominal del árido		Peso seco mínimo de la muestra
mm	Pulgadas	Kg
9,5	3/8"	1
12,5	1/2"	2
19,0	3/4"	5
25,0	1"	10
37,5	1 1/2"	15
50,0	2"	20
63,0	2 1/2"	35
75,0	3"	60
90,0	3 1/2"	100
100,0	4"	150
112,0	4 1/2"	200
125,0	5"	300

TABLA 2

AGREGADO FINO			
Tamiz	N°4	N° 8	Peso seco aproximado de la muestra
% Q pasa	-	Mínimo 95%	100 gr
Tamiz	N° 4	N°8	Muestra Seca Aproximada
% Q pasa	Mínimo 90%	-	500 gr
% retenido	-	Mínimo 5%	

	REGISTRO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1503-01
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AF)	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

SEGÚN NB 597-91 Áridos para morteros y hormigones – Análisis granulométrico.

UTILIZACIÓN:	CONTROL N°:
TIPO DE ÁRIDO:	PROCEDENCIA:
DESCRIPCIÓN:	FECHA:
	PROFUNDIDAD:

HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE	PESO SECO DE LA MUESTRA
Recipiente #	Muestra Total Húmeda
Árido Humedo + Recipiente	Agrado Grueso (ret T#4)
Árido Seco + Resipiente	Pasa T#4 Húmedo
Peso del Agua	Pasa T#4 Seco
Peso del Recipiente	Muestra Total Seca
Peso del Árido Seco	
Porciento de Humedad	

AGREGADO FINO

Tamiz	Peso retenido en [gr]	Retenido Acumulado		Tamaño mm	% que pasa del total	Especificación ASTM	V
		gr	%				
3"							
2 1/2"							
2"							
1 1/2"							
1"							
3/4"							
3/8"							
#4							
#8							
#16							
#30							
#50							
#100							
Base							
TOTAL=							
% PÉRDIDA=							
MF=							
NB 598-91 (4,1)=(2,3 - 3,1))							

OBSERVACIONES

LABORATORISTA	PRODUCCIÓN
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:



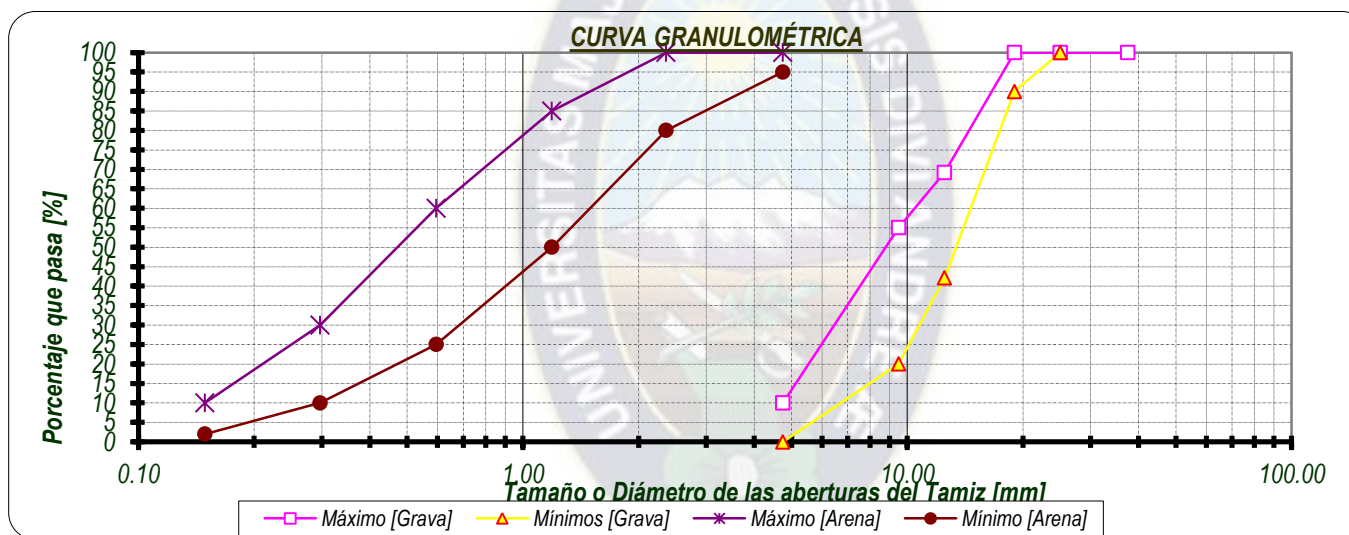
REGISTRO

CÓDIGO:
CQ/IT/SC/1503-01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AF)

Versión: 0
Fecha: 28-12-2015

SEGÚN NB 597-91



OBSERVACIONES

LABORATORISTA	PRODUCCIÓN
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:

	REGISTRO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1503-02
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AG)	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

EMPRESA:	CONTROL N°:
FECHA:	TIPO DE ÁRIDO:
UTILIZACIÓN:	PROCEDENCIA:
	DESCRIPCIÓN:

HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE	PESO SECO DE LA MUESTRA
Peso de Árido Humedo	Muestra Total Húmeda
Peso de Árido Seco	Pasa T#4 Seco
Peso del Agua	Muestra Total Seca
Porcentaje de Humedad	

AGREGADO GRUESO

Tamiz	Peso retenido en [gr]	Retenido Acumulado		Tamaño mm	% que pasa del total	Espeificación	TM
		gr	%			ASTM C33	3/4"
3"							
2 1/2"							
2"							
1 1/2"							
1"							
3/4"							
5/8"							
1/2"							
3/8"							
#4							
#8							
#16							
Base							
TOTAL=							
% PÉRDIDA=							

OBSERVACIONES

LABORATORISTA	PRODUCCIÓN
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:

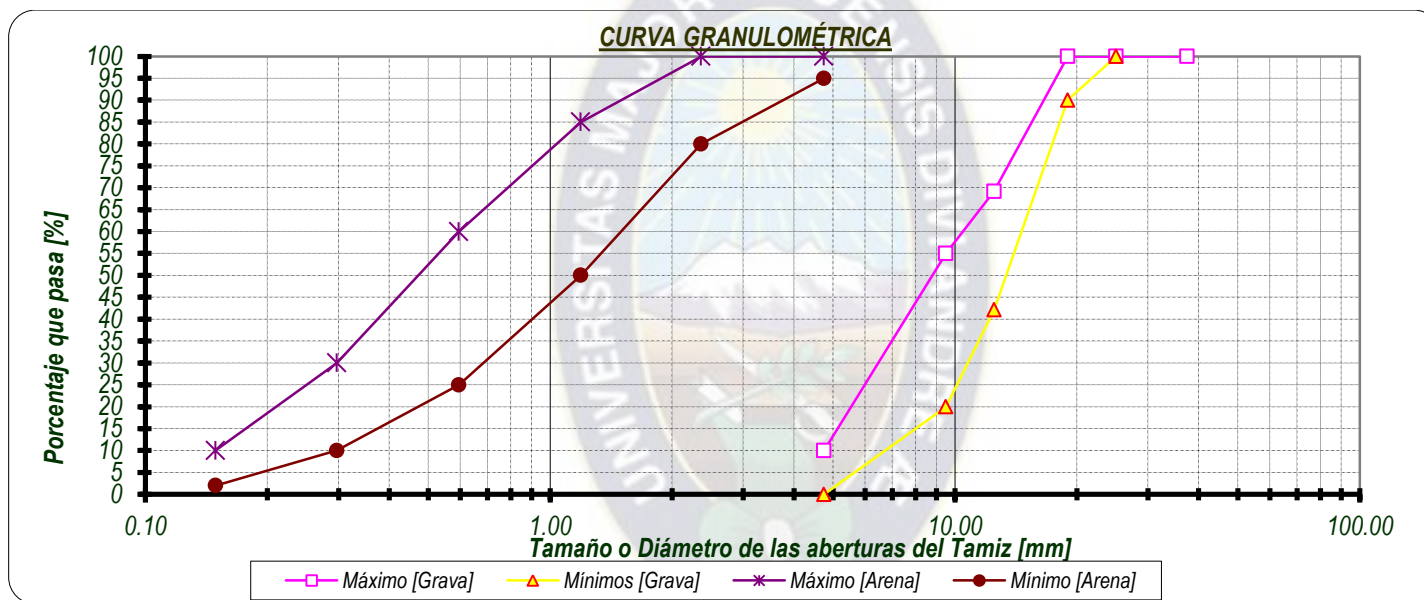


REGISTRO

CÓDIGO:
CQ/IT/SC/1503-02


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AG)

Versión: 0
Fecha: 28-12-2015



OBSERVACIONES

LABORATORISTA	PRODUCCIÓN
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1504
	DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1504
	DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer procedimientos para determinar el coeficiente de forma del árido grueso empleado en la fabricación de hormigones.

2) Alcance.

Todas las procedencias de áridos gruesos.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1010	NB 610-91 Árido Grueso para Hormigones – Determinación del Coeficiente de Forma.
2	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001: 2008 Sistema de Gestión de Calidad – Requisitos.
3	DE/PC/SC/1004	CBH – 87 Norma Boliviana de Hormigón Armado.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Se utilizaran los siguientes equipos. Balanza ± 1 gramo de precisión pequeña. Horno capaz de mantener una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Recipiente con capacidad suficiente para mantener la muestra. Galga o calibrador. Cuarteador opcional.
2	Obtener por un cuarteo según instructivo “EXTRACCIÓN Y MUETREO DE ÁRIDOS CQ/IT/SC/1501”, donde la muestra inicial en peso deberá ser tal que en las fracciones e tendrá como mínimo 20 gramos para su análisis.
3	Paralelamente la siguiente tabla presenta la muestra seca mínima ver Anexos Tabla 1.
4	Sáquese la muestra hasta que tenga un peso constante en dos exposiciones continuas a la fuente de calor o sin con una lámina de vidrio colocada sobre la muestra no causa empañamiento.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1504
	DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
5	Dejar enfriar a temperatura ambiente y pesar en la balanza P_i .
6	Medir cada partícula la dimensión mayor con la galga o el calibrador d_i .
7	Medir el volumen de la muestra V_t mediante un matraz y sumergida la muestra por completo.
8	<p>Calcule y anote en el registro “COEFICIENTE DE FORMA CQ/IT/SC/1504-01” el coeficiente de forma con la siguiente expresión.</p> $\alpha = \frac{V_t}{\frac{\pi}{6} \sum d_i^3}$ <p>Donde: α = Coeficiente de forma [Adimensional]</p>

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1504-01	Coeficiente de Forma

8) Anexos

Anexo 1: Tabla 1

TABLA 1

Tamaño máximo usual de la partícula		Peso seco mínimo de la muestra
mm	Pulgadas	Kg
9,5	3/8"	1,5
12,5	1/2"	2
19,0	3/4"	3
25,0	1"	4
37,5	1 1/2"	6
50,0	2"	8
63,0	2 1/2"	10
75,0	3"	13
90,0	3 1/2"	16
100,0	4"	25
150,0	6"	50


	REGISTRO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1504-01
	DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

EMPRESA:	CONTROL N°:
FECHA:	TIPO DE ÁRIDO:
UTILIZACIÓN:	PROCEDENCIA:
	DESCRIPCIÓN:

Volumen total de la Muestra Seca	V_t	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Sumatoria del lado Mayor de las Partículas	$\sum d_i^3$	<input style="width: 95%;" type="text"/>
$\alpha = \frac{V_t}{\frac{\pi}{6} \sum d_i^3}$		
COEFICIENTE DE FORMA	α	<input style="width: 95%;" type="text"/>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> NB 596-94 $\alpha \geq 0,2$ </div>		

OBSERVACIONES

LABORATORISTA	PRODUCCIÓN
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1505
	DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD FRENTE A DISOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO

DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD FRENTE A DISOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1505
	DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD FRENTE A DISOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento para la determinación de la resistencia de los áridos utilizados en la fabricación de morteros y hormigones al ser sometidos a ciclos alternativos de inmersión en disoluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico y de secado a $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

2) Alcance.

Todas las procedencias y tipos de áridos.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.


N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1011	NB 599-94 Árido para Morteros y Hormigones – Determinación de la Estabilidad Frente a Disoluciones de Sulfato Sódico y Sulfato Magnésico.
2	DE/CQ/SC/1004	CBH-87 Norma Boliviana del Hormigón Armado.
3	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001-2008 Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Utilice el siguiente equipo materiales y reactivos. Balanza con precisión de ± 1 gramos de 2,61 Kg. Balanza con precisión de ± 1 gramos de 26,1 Kg. Horno capaz de mantener una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ Recipiente de inmersión metálicos con capacidad suficiente para contener la muestra. Brocha de dureza blanda de 1” Brocha de Dureza media de 1” Cuarteador opcional. Tamices (N° 100 – 50 – 16 – 8 – 4) ($3/8'' - 1/2'' - 3/4'' - 1'' - 1\frac{1}{2}'' - 2'' - 2\frac{1}{2}''$). Balón o pignómetro. Termómetro. Sulfato sódico (Na_2SO_4) ó ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 300 gr – 750 gr ó Sulfato magnésico (MgSO_4) ó ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 350 gr – 1.400gr

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1505
	DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD FRENTE A DISOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
2	Secar la muestra previamente lavada y que no tenga partículas finas y obtenida por cuarteo según instructivo “EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS CQ/IT/SC/1501”. Luego fraccionar la muestra, y los pesos de las fracciones secas deberá cumplir con lo indicado en la Tabla 1.
3	Si alguna fracción intermedia contiene menos de 5% en peso de lo indicado en la tabla anterior, se dice que tiene la pérdida media entre la fracción inmediata superior e inferior. Si alguna fracción extrema contiene menos del 5% en peso de lo indicado en la tabla anterior se dice que tiene la pérdida de la fracción más próxima.
4	Disolución saturada de sulfato sódico. Disuelva 300 gr de sal anhidra (Na ₂ SO ₄) ó 750 gr de sal anhidra decahidratada ó (Na ₂ SO ₄ . 10H ₂ O) químicamente puros en un litro de agua de 22° C, durante la adición agite la disolución constantemente y luego conserve durante 48 horas a 21 °C ± 1°C.
5	Disolución saturada de sulfato magnésico. Disuelva 350 gr. Se sal anhidra (MgSO ₄) ó 1.400 gr de sal heptahidratada (MgSO ₄ .7H ₂ O) químicamente puros en 1 litro de agua, durante la adición agite la disolución constantemente y luego conserve durante 48 horas a 21 °C ± 1°C.
6	Incorporar la solución descrita en el numeral 4 o 5 hasta que cubra el material contenido en los recipientes, anotar la fecha y el registro “DETERMINACIÓN FRENTE A LA ESTABILIDAD FRENTE A DISOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO CQ/IT/SC/1505-01”, mantener sumergidos durante un tiempo no menor de 16 horas ni mayor de 18 horas, cuidando que quede cubierto con una capa de líquido de por lo menos 1,5 cm de altura. Durante este periodo la disolución deberá mantener una temperatura de 21 °C ± 1°C y permanecer tapada para evitar evaporación.
7	Una vez terminado el periodo se sacan las muestras de los recipientes y se deja escurrir, para luego introducir al horno y secar hasta peso constante a una temperatura constante de 110 °C ± 5°C. Dejar enfriar a temperatura ambiente, para luego iniciar una nueva inmersión de las fracciones de muestras. El ciclo de inmersión y secado se repite hasta alcanzar los 5 ciclos.
8	Una vez terminados los cinco ciclos y frías las fracciones de muestra, se lavan hasta conseguir eliminar totalmente el sulfato, que se comprueba añadiendo al agua de lavado ligeramente acidulada unas gotas de cloruro bórico al 5% lo cual no debe producir ningún enturbamiento.
9	Luego se seca hasta obtener un peso constante en el horno a una temperatura constante de 110 °C ± 5°C.
10	Tamizar cada fracción por el tamiz que retuvo la misma y pesar en la balanza la fracción retenida después del tamizado.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1505
	DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD FRENTE A DISOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
11	<p>Deberá calcular y anotar en el registro “DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD FRENTE A DISOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO CQ/IT/SC/1505-01” los siguientes datos.</p> <p>Granulometría que presenta la muestra original.</p> <p>Cantidad de muestra de cada fracción que se ensaya.</p> <p>% demuestra que pasa por el tamiz que retiene cada fracción, después del ensayo.</p> <p>% de muestra que pasa por el tamiz que retiene cada fracción, referida a la granulometría original de la muestra.</p> <p>Tipo de disolución que se empleó en el ensayo.</p> <p>Número de ciclos a que la muestra ha sido sometida.</p>

1) Registros.


CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1505-01	Determinación de la estabilidad frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico

2) Anexos

Anexo 1: Tabla 1

TABLA 1

FRACCIÓN		MATERIAL		
Tamiz Pasa (mm – in)	Tamiz Retiene (mm – in)	ÁRIDO FINO	ÁRIDO GRUESO	
		Peso seco Aproximado gr ± 5%	Peso seco Aproximado gr ± 5%	
63 – 2 ½”	50 – 2”		1.500 ± 75	3.000
50 – 2”	37,5 – 1 ½”		1.500 ± 75	
37,5 – 1 ½”	25 – 1”		495 ± 25	1.500
25 – 1”	19 – ¾”		1.005 ± 50	
19 – ¾”	12,5 – ½”		330 ± 17	1.000
12,5 – ½”	9,5 – 3/8”		670 ± 33	
9,5 – 3/8”	4,75 – N°4		300 ± 15	
4,75 – N°4	2,5 – N°8	100 ± 5		
2,5 – N°8	1,25 – N°16	100 ± 5		
1,25 – N°16	0,63 – N°30	100 ± 5		
0,63 – N°30	0,32 – N°50	100 ± 5		
0,32 – N°50	0,16 – N°100	100 ± 5		

	REGISTRO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1505-01
	DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD FRENTE A DISOLUCIONES DE SULFATO SÓDICO O MAGNÉSICO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

EMPRESA:	CONTROL N°:
FECHA:	TIPO DE ÁRIDO:
UTILIZACIÓN:	PROCEDENCIA:
	DESCRIPCIÓN:

ÁRIDO GRUESO

Datos Iniciales				Despues de los 5 ciclos de exposición			
FRACCIONES		Granulometría	G1	Tamiz	G	% Respecto a G1	% Respecto a Granulometría
Tamiz Pasa (mm - in)	Tamiz Retiene (mm - in)	% Retenido C/Fracción	Peso Seco gr	(mm - in)	Peso Seco gr	%	%
63 - 2 1/2"	50 - 2"			50 - 2"			
50 - 2"	37,5 - 1 1/2"			37,5 - 1 1/2"			
37,5 - 1 1/2"	25 - 1"			25 - 1"			
25 - 1"	19 - 3/4"			19 - 3/4"			
19 - 3/4"	12,5 - 1/2"			12,5 - 1/2"			
12,5 - 1/2"	9,5 - 3/8"			9,5 - 3/8"			
9,5 - 3/8"	4,75 - N°4			4,75 - N°4			
TOTAL =							
Cumple ? =							

Limites (NB 596-94 tabla 1): Sulfato Sódico ≤ 12% - Sulfato Magnésico ≤ 18%

ÁRIDO FINO

Datos Iniciales				Despues de los 5 ciclos de exposición			
FRACCIONES		Granulometría	G1	Tamiz	G	% Respecto a G1	% Respecto a Granulometría
Tamiz Pasa (mm - in)	Tamiz Retiene (mm - in)	% Retenido C/Fracción	Peso Seco gr	(mm - in)	Peso Seco gr	%	%
4,75 - N°4	2,5 - N°8			2,5 - N°8			
2,5 - N°8	1,25 - N°16			1,25 - N°16			
1,25 - N°16	0,63 - N°30			0,63 - N°30			
0,63 - N°30	0,32 - N°50			0,32 - N°50			
0,32 - N°50	0,16 - N°100			0,16 - N°100			
TOTAL =							
Cumple ? =							


Limites (NB 596-94 tabla 1): Sulfato Sódico ≤ 10% - Sulfato Magnésico ≤ 15%

G1 = Peso inicial seco de cada fracción

G = Peso final seco y sin resto de sulfato de cada fracción despues de los 5 ciclos

Indicar Solución utilizada:	Indicar N° de Ciclos:
OBSERVACIONES	

LABORATORISTA	PRODUCCIÓN
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1506
	DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1506
	DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento para la determinación aproximada de terrones de arcilla que contienen los áridos.

2) Alcance.

Todas las procedencias y tipos de áridos.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1006	NB 594-94 Áridos para Morteros y Hormigones – Definiciones.
2	DE/CQ/SC/1007	NB 595-91 Morteros y Hormigones – Extracción y Preparación de Muestras de Áridos para la Fabricación de Hormigones.
3	DE/CQ/SC/1012	NB 601-94 Áridos para Morteros y Hormigones – Determinación de los Terrones de Arcilla.
4	DE/CQ/SC/1004	CBH-87 Norma Boliviana de Hormigón Armado.
5	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001-2008 Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Utilice el siguiente equipo. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Balanza con precisión de $\pm 0,1$ gramos. ✓ Hornilla, Horno capaz de mantener una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ✓ Recipiente con capacidad y forma para extender la muestra. ✓ Brocha de Dureza media de 1” ✓ Cuarteador opcional. ✓ Tamices N° 16 – N°4 – 3/8” – 3/4” – 1 1/2”
2	Áridos finos, obtener por cuarteo muestra según instructivo “EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS CQ/IT/SC/1501”, se tamiza la muestra por el tamiz N° 16, utilice la brocha de dureza media para limpiar el tamiz, la fracción retenida se somete al ensayo y no debe pasar de los 100 gr.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1506
	DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
3	Áridos gruesos, obtener por cuarteo muestras según instructivo “EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS CQ/IT/SC/1501”, fraccione la muestra por tamizado según la tabla adjunta, utilice la brocha de dureza media para limpiar los tamices ver Tabla 1.
4	Áridos gruesos, si la cantidad en peso de cualquier fracción es menor al 10% del peso de la muestra inicial se desecha dicha fracción y el % de arcilla será igual al promedio de la fracción superior e inferior que representa más del 10% del peso total de la muestra.
5	Sáquese las muestras de cada fracción separadas y utilizando la fuente de calor escogida, cuidando no perder muestra en el proceso y evitando calentamiento rápido que pueda ocasionar explosión de partículas con pérdida de muestra. Si la fuente no es un horno agítese la muestra durante el secado para acelerar la operación y evitar sobrecalentamientos localizados. La muestra estará seca cuando tenga un peso constante en 2 exposiciones continuas a la fuente de calor, o sin con una lámina de vidrio colocada sobre la muestra no causa empañamiento. Dejar enfriar a temperatura ambiente y pese el material inicial seco S_1 de cada fracción en la balanza.
6	Extienda en recipientes y busque con la vista los terrones de arcilla y se desmenuzan con los dedos cuidadosamente.
7	Una vez pulverizados los terrones de arcilla tamice las fracciones por separado con los tamices indicados en la Tabla 2.
8	Pese cada fracción seca y obtenga S.
9	Calcule el % de arcilla de la siguiente forma: $L = \left[\frac{S_1 - S}{S_1} \right] * 100\%$ L = % en peso de los terrones de arcilla con relación al peso original seco de la muestra. S_1 = Peso seco de los áridos antes de suprimir los terrones de arcilla de cada fracción. S = Peso seco de los áridos después de suprimir los terrones de arcilla de cada fracción.
10	Relacione los % de cada fracción con la granulometría del árido y anote en el registro “DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA CQ/IT/SC/1506-01”

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1506-01	Determinación de Terrones de Arcilla

8) Anexos

Anexo 1: Tabla 1

Anexo 2: Tabla 2



	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1506
	DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

TABLA 1

FRACCIÓN		Árido Grueso
Tamiz Pasa (mm – in)	Tamiz Retiene (mm – in)	Peso Aproximado gr
Mayor 37,5 – 1 ½”	37,5 – 1 ½”	5.000
37,5 – 1 ½”	19 – ¾”	3.000
19 – ¾”	9,5 – 3/8”	2.000
9,5 – 3/8”	4,75 – N°4	1.000

TABLA 2

FRACCIÓN		Tamiz
Tamiz Pasa (mm – in)	Tamiz Retiene (mm – in)	(mm – in)
Mayor 37,5 – 1 ½”	37,5 – 1 ½”	4,75 – N°4
37,5 – 1 ½”	19 – ¾”	4,75 – N°4
19 – ¾”	9,5 – 3/8”	4,75 – N°4
9,5 – 3/8”	4,75 – N°4	2,36 – N°8
-	1,18 – N°16	0,6 – N°30

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1507
	DETERMINACIÓN DE PARTICULAS FINAS (TAMIZ 200)	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
DETERMINACIÓN DE PARTICULAS FINAS (TAMIZ 200)

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1507
	DETERMINACIÓN DE PARTICULAS FINAS (TAMIZ 200)	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento para determinar la cantidad total de partículas finas menores a 75 micras (Tamiz N° 200) existentes en los áridos utilizados para la fabricación de morteros y hormigones.

2) Alcance.

Todas las procedencias y tipos de áridos.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.


N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1006	NB 594-94 Áridos para Morteros y Hormigones - Definiciones
2	DE/CQ/SC/1007	NB 595-91 Morteros y Hormigones – Extracción y Preparación de Muestras de Áridos para la Fabricación de Hormigones.
3	DE/CQ/SC/1008	NB 598-91 Áridos para Morteros y Hormigones - Granulometría.
4	DE/CQ/SC/1013	NB 612-91 Áridos para Morteros y Hormigones – Determinación de Partículas Finas.
5	CQ/IT/SC/1501	Extracción y Muestreo de Áridos.
6	DE/CQ/SC/1004	CBH 87 Norma Boliviana de Hormigón Armado.
7	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001-2008 Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	ÁRIDOS GRUESOS Y FINOS Utilice el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Balanza con precisión de $\pm 0,1$ gramos. ✓ Hornilla, Horno capaz de mantener una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ✓ Recipiente con capacidad suficiente para contener la muestra. ✓ Brocha de dureza blanda de 1” ✓ Brocha de dureza media de 1” ✓ Cuarteador opcional. ✓ Tamiz N° 200 de 75 micras ✓ Tamices N° 30 ; N° 16 de protección.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1507
	DETERMINACIÓN DE PARTICULAS FINAS (TAMIZ 200)	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
2	<p>ÁRIDOS GRUESOS Y FINOS</p> <p>Obtener por cuarteo según instructivo “EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDO CQ/IT/SC/1501”, la muestra debe estar previamente humedecida para evitar segregaciones y perdidas de finos donde el peso inicial seco deberá ser como mínimo lo indicado en la Tabla 1.</p>
3	<p>ÁRIDOS GRUESOS Y FINOS</p> <p>Séquese enteramente la muestra en el recipiente y utilizando la fuente de calor escogida, cuidando no perder muestra en el proceso y evitando calentamiento rápido que puede ocasionar explosión de partículas con pérdida de muestra.</p> <p>Si la fuente no es un horno agítese la muestra durante el secado, para acelerar la operación y evitar sobrecalentamientos localizados</p> <p>La muestra estará seca cuando tenga un peso constante en 2 exposiciones continuas a la fuente de calor, o si con una lámina de vidrio colocada sobre la muestra no causa empañamiento.</p>
4	<p>ÁRIDOS GRUESOS Y FINOS</p> <p>Dejar enfriar a temperatura ambiente y pese el material inicial seco en la balanza (PMO).</p>
5	<p>Áridos gruesos: Coloque la muestra en el recipiente con capacidad suficiente para contener la muestra y agregue agua suficiente para cubrir el material, agite con el objeto de separar las partículas finas de las gruesas y hacer que el material fino quede en suspensión, inmediatamente filtre el agua sobre el tamiz N° 200, utilice el tamiz N° 16 como protección del tamiz N° 200.</p> <p>Áridos finos: Coloque la muestra en un recipiente de capacidad suficiente para contener la muestra y agregue agua suficiente para cubrir el material, hacer pasar toda la muestra por el tamiz N° 200 utilizando como protección los tamices N° 16 y 30 de manera que proteja y evite acumulación de material en el tamiz N° 200 y se pierda por exceso del mismo.</p>
6	<p>Áridos gruesos: repita el proceso hasta que el agua sea clara, si es necesario utilice una brocha de dureza media para separar las partículas finas de las gruesas si lo anterior (numeral 5) no resultase adecuado, teniendo cuidado de no perder material.</p>
7	<p>ÁRIDOS GRUESOS Y FINOS</p> <p>Utilice una brocha de dureza blanda para agitar el material retenido en la malla N° 200, tenga cuidado de no tocar directamente con la mano la malla del tamiz N° 200 y al mismo tiempo agregue agua limpia de modo que ayude a lavar el material contenido en el tamiz N° 200, repita el proceso hasta que pase agua limpia por el tamiz N° 200</p>
8	<p>ÁRIDOS GRUESOS Y FINOS</p> <p>Devuelva el material contenido en el tamiz N° 200 al recipiente con ayuda de agua vertida por la parte inferior del tamiz, retire la mayor cantidad de agua posible del recipiente también devuelva el material retenido en los tamices de protección al recipiente y séquese la muestra según (numeral 3).</p>

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1507
	DETERMINACIÓN DE PARTICULAS FINAS (TAMIZ 200)	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
9	Dejar enfriar a temperatura ambiente y pesar la muestra en la balanza PML
10	<p>Calcule y registre los datos obtenidos en el registro “DETERMINACIÓN DE PARTICULAS FINAS (TAMIZ N° 200) CQ/IT/SC/1507-01”, con la siguiente formula.</p> $F = \left[\frac{PMO - PML}{PMO} \right] * 100\%$ <p><i>F</i> = % de finos. <i>PMO</i> = Peso de la muestra inicial seca. <i>PML</i> = Peso de la muestra final lavada seca.</p>

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/3007-01	Determinación de Partículas Finas (Tamiz N° 200)

8) Anexos

Anexo 1: Tabla 1

TABLA 1

Tamaño máximo nominal usual de la partícula		Peso seco mínimo Aproximado de la muestra
mm	plg	Kg
38,01 o Mayor	1 ½”	5,0
25,00	1”	2,5
19,00	¾”	2,5
12,50	½”	2,0
9,51	3/8”	2,0
4,76	N° 4	0,5

	REGISTROS	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1507-01
	DETERMINACIÓN DE PARTICULAS FINAS (TAMIZ 200)	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015


EMPRESA:	CONTROL N°:
FECHA:	TIPO DE ÁRIDO:
UTILIZACIÓN:	PROCEDENCIA:
	DESCRIPCIÓN:

DATOS DE MUESTRA		
Peso seco de la muestra original	PMO	<input type="text"/>
Peso seco de la muestra original	PML	<input type="text"/>

CALCULOS		
Porecentaje de material mas fino	$\left[\frac{PMO - PML}{PMO} \right] * 100\%$	<input type="text"/>
Árido fino ≤ 5%	Cualquier concreto	
Árido fino ≤ 3%	Concretos sometidos Abrasión	
Árido grueso ≤ 1%	NB 596-94	

OBSERVACIONES

LABORATORISTA	PRODUCCIÓN
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1508
	DETERMINACIÓN APROXIMADA DE MATERIA ORGÁNICA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
DETERMINACIÓN APROXIMADA DE MATERIA ORGÁNICA

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1508
	DETERMINACIÓN APROXIMADA DE MATERIA ORGÁNICA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento para determinar de forma aproximada la materia orgánica por colorimetría en las arenas utilizadas para la fabricación de morteros y hormigones.

2) Alcance.

Todas las procedencias y tipos de áridos.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1014	NB 609-91 Áridos para Morteros y Hormigones – Determinación Aproximada de la Materia Orgánica.
2	CQ/IT/SC/1501	Extracción y Muestreo de Áridos
3	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de Calidad - Requisitos

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Utilice los siguientes equipos, materiales y reactivos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recipiente con capacidad suficiente para contener la muestra. ✓ Cuarteador opcional. ✓ 2 probetas graduadas con tapón de 250 ml. ✓ Un matraz aforado o balón de 100 ml – Bureta graduada. ✓ Disolución de hidróxido sódico al 3% ; Disolución de ácido tánico al 2%. ✓ Alcohol de 96 GL.
2	Prepare la solución. Disuelva 2 gr de ácido tánico en 10 ml de alcohol de 96 GL en un matraz aforado o balón de 100 ml y lleva a volumen añadiendo agua destilada, hasta completar el volumen de 100 ml.


	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1508
	DETERMINACIÓN APROXIMADA DE MATERIA ORGÁNICA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
3	Disolución coloreada tipo. En la probeta graduada con tapón de 250 ml se mezclan 97,5 ml de disolución de hidróxido sódico al 3% con 2,5 ml de disolución de ácido tánico al 2%, se agita vigorosamente y se deja reposar durante 24 horas.
4	Obtener por cuarteo según instructivo “EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS CQ/IT/SC/1501”, donde el peso inicial deberá ser aproximadamente 500 gr. Si la muestra esta húmeda e imposibilita el manipuleo de la misma, extender en un recipiente que lo permita con un espesor constante hasta que pierda humedad, se recomienda no utilizar fuentes de calor.
5	En una probeta graduada de 250 ml vierta 100 ml de arena añada la disolución de hidróxido sódico al 3% hasta completar 150 ml se agita vigorosamente y se deja reposar 24horas.
6	Después de las 24 horas, el color del líquido que contiene a la muestra se compara con el de la disolución tipo, que se ha preparado al mismo tiempo. Si el color de la disolución ensayada es más débil que la disolución tipo, la arena es apta para la fabricación de morteros y hormigones, caso contrario se rechazara y se informara al jefe inmediato superior.
7	Los resultados obtenidos se anotaran en el registro “DETERMINACIÓN APROXIMADA DE MATERIA ORGANICA CQ/IT/SC/3008-01”.

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1508-01	Determinación Aproximada de Materia Orgánica

8) Anexos

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1509
	TOMA DE MUESTRAS HORMIGÓN FRESCO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
TOMA DE MUESTRAS HORMIGÓN FRESCO

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1509
	TOMA DE MUESTRAS HORMIGÓN FRESCO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento para extraer muestras representativas del hormigón fresco, destinadas a ensayos.

2) Alcance.

Para hormigones destinados como hormigón prefabricados y/o hormigón pretensado recepcionados en el laboratorio de control de calidad.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1015	NB 634-94 Hormigón Fresco – Toma de Muestras.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Utilice los siguientes equipos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recipiente de muestreo (no absorbente). ✓ Superficie de remezclado (plancha metálica). ✓ Pala manual.
2	El tamaño de la muestra debe ser representativa de la amasada o preparada y mayor a 1,5 veces el volumen necesario para realizar los ensayos. En ningún caso menor a 30 dm ³ , salvo que se destine a ensayos de rutina (asentamientos, contenido de aire).
3	EXTRACCIÓN DE HORMIGONERA. Efectuar la extracción en tres o más intervalos regulares, cuando la hormigonera se encuentre aproximadamente a la mitad del periodo de descarga o entre el 15 o 75% del volumen de hormigón contenido en la hormigonera, sin incluir el principio ni el final de esta y sin restringir el flujo de salida del hormigón. Extraer cada intervalo, pasado una sola vez el recipiente de muestreo por toda la sección del flujo de descarga, o bien desviando completamente el flujo hacia el recipiente.


	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1509
	TOMA DE MUESTRAS HORMIGÓN FRESCO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
4	EXTRACCIÓN DE ACOPIO, la extracción de un acopio se obtendrá de no menor de 5 lugares bien distribuidos de la amasada, en lo que no se hubiese producido segregación del material y cuidando evitar los bordes de acopio. Si el hormigón es depositado sobre el terreno, evitar que la muestra se contamine por arrastre de material de la superficie.
5	TRANSPORTE, cuando sea necesario transportar el hormigón muestreado, se o debe hacer en los recipientes de muestreo hasta el lugar donde se elaboraran las probetas o se harán los ensayos
6	PROTECCIÓN, se deben cubrir las muestras durante el periodo comprendido entre su extracción y la elaboración de las probetas o uso en ensayo, a fin de proteger de los agentes climáticos. Este periodo deberá ser menor a 15 minutos.
7	REMEZCLADO DE LA MUESTRA, se debe remezclar la muestra con pala manual en el recipiente de muestreo o en la superficie de remezclado, antes de llenar los moldes o ejecutar los ensayos, a fin de lograr homogeneidad.

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación

8) Anexos.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1510
	DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN FRESCO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN FRESCO

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1510
	DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN FRESCO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento para la dosificación de hormigón fresco.

2) Alcance.

Para hormigones destinados a la fabricación de viguetas pretensadas.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1016	NB 604-94 Hormigones – Requisitos Generales.
2	DE/CQ/SC/1004	CBH 87- Norma Boliviana del Hormigón Armado.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Con la resistencia característica solicitada R_{ck} y las condiciones de control en obra se determina el valor de la resistencia media $R_{cm} = 1,20 * R_{ck} + 10$.
2	La relación agua cemento es determinada por condiciones de resistencia tabla 2 debiéndose aportar aquella de menor valor (Grafico 1), para una resistencia media R_{cm} se tiene una relación agua cemento de a/c .
3	La cantidad de árido grueso es determinada en función del módulo de la finura del árido fino y del tamaño máximo del árido grueso Tabla 3.
4	Para determinar la cantidad de agua de amasado, se considera la consistencia y el tamaño máximo de árido seleccionado Tabla 4.
5	Con la relación a/c ya conocida, y la cantidad de agua, se obtiene la cantidad (en peso) del cemento mediante la relación $a/c = 0,45$.
6	La determinación del volumen del árido fino es calculada por la siguiente ecuación: Volumen del Hormigón [1 m ³]= Vabs. Árido grueso + Vabs árido fino + Vabs. Cemento + V agua + V aire ocluido. Inmediatamente realizar las correcciones por humedad aportado por el árido fino.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1510
	DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN FRESCO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1510-01	Dosificación 1 m3 (Ajuste por Humedad)

8) Anexos

Anexo 1: Tabla 1

Anexo 2: Tabla 2

Anexo 3: Gráfico 1

Anexo 4: Tabla 3

Anexo 5: Tabla 4




	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1510
	DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN FRESCO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

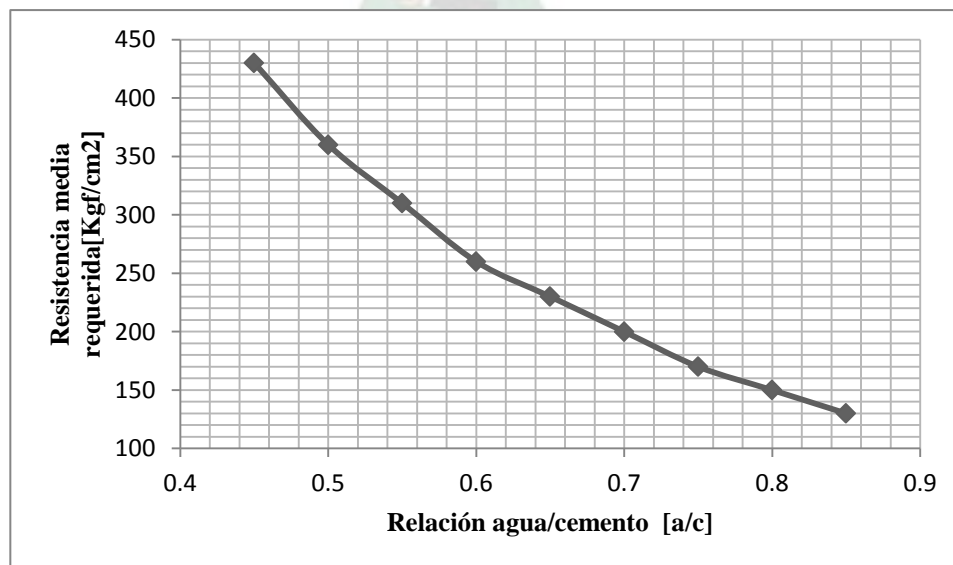
TABLA 1
Relación entre la resistencia media y la característica especificada del hormigón

Condiciones de Control	Valor Aproximado de la Resistencia Media Rm [Kgf/cm ²]
Mínimas	Rcm = 1,50* Rck +20
Buenas	Rcm = 1,35* Rck +15
Muy Buenas	Rcm = 1,20* Rck +10

TABLA 2
Relación agua cemento para la resistencia media requerida

Relación a/c	Resistencia media requerida Rcm [Kgf/cm ²]	
	Cemento grado corriente	Cemento grado alta resistencia
0,45	340	430
0,50	290	360
0,55	250	310
0,60	210	260
0,65	180	230
0,70	160	200
0,75	140	170
0,80	120	150
0,85	100	130

GRÁFICO 1




	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1510
	DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN FRESCO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

TABLA 3
Volumen aparente del árido grueso [m³]

TAMAÑO MAXIMO [mm]	Volumen aparente de árido grueso, compactado en seco, por unidad de volumen y para diversos módulos de finura del árido fino					
	2,80	3,00	3,40	3,60	3,80	4,00
9,5	0,40	0,42	0,46	0,44	0,42	0,40
13,4	0,49	0,51	0,55	0,53	0,51	0,49
19,0	0,59	0,61	0,65	0,63	0,81	0,59
26,9	0,64	0,66	0,70	0,68	0,66	0,64
38,0	0,70	0,72	0,76	0,74	0,72	0,70
53,8	0,73	0,75	0,79	0,77	0,75	0,73
76,0	0,78	0,80	0,84	0,82	0,80	0,78
>76	0,84	0,86	0,90	0,88	0,86	0,84

TABLA 4
Cantidad de Agua de Amasado [litros]

Asentamiento en cono de Abrahams	Para tamaños máximos [mm]							
	9,5	13,4	19,0	26,9	38,0	53,8	76,0	>76
0 – 2	197	187	172	170	155	145	135	116
3 – 5	209	199	184	179	164	154	144	125
6 – 9	223	213	198	189	174	164	154	135
10 – 15	235	223	208	198	183	173	163	144
>16	242	228	213	203	188	178	168	148
Aire Ocluido %	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,3	0,2

	REGISTROS	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1510-01
	DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN FRESCO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

EMPRESA:	CONTROL N°:
FECHA:	% DE HUMEDAD AF:
UTILIZACIÓN:	MODULO DE FINURA:

DOSIFICACIONES [1m3]

Serie	Asentamiento [cm]	Cemento [Kg]	Agua [litros]	Árido Fino [kg]	Árido Grueso [Kg]	Aditivo VB [ml]

DOSIFICACIONES [0,45 m3]

Serie	Asentamiento [cm]	Cemento [Kg]	Agua [litros]	Árido Fino [kg]	Árido Grueso [Kg]	Aditivo VB [ml]

OBSERVACIONES

LABORATORISTA	PRODUCCIÓN
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1511
	DETERMINACIÓN DE LA CONSISTENCIA POR EL MÉTODO DEL CONO DE ABRAHAMS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015



INSTRUCTIVO DE TRABAJO
EXTRACCIÓN Y MUESTREO DE ÁRIDOS

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1511
	DETERMINACIÓN DE LA CONSISTENCIA POR EL MÉTODO DEL CONO DE ABRAHAMS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento para determinar el índice de consistencia de los hormigones frescos, mediante el cono de abrahams.

2) Alcance.

Para hormigones destinados a la fabricación de viguetas pretensadas.

3) Definiciones y Abreviaturas

N°	
----	--

4) Responsabilidades.

El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1017	NB 589-91 Hormigón fresco – Determinación de la consistencia por el método del Cono de Abrahams.
2	DE/CQ/SC/1004	CBH 87- Norma Boliviana del Hormigón Armado.
3	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Utilice el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Barra de picado de 16 mm de diámetro y 600 mm de largo. ✓ Molde (cono de Abrahams). ✓ Base no absorbente o plancha metálica. ✓ Recipiente con capacidad suficiente para contener la muestra. ✓ Pala pequeña manual o cogedor. ✓ Plancha de albañilería. ✓ Flexometro.
2	Obtener la muestra según instructivo “TOMA DE MUESTRAS (HORMIGÓN FRESCO) CQ/IT/SC/1509”.


	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1511
	DETERMINACIÓN DE LA CONSISTENCIA POR EL MÉTODO DEL CONO DE ABRAHAMS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
3	Se humedecen los equipos a utilizar para luego colocar el cono en la base.
4	Se llena en cono en 3 capas de modo que cada capa ocupe 1/3 del volumen del cono.
5	El hormigón se deja escurrir desde el borde superior, procurando una distribución simétrica de la masa.
6	A cada capa se hinca 25 veces por toda la sección de la muestra la barra de picado de 16 mm cuidando que penetre hasta la capa inferior y rellene todos los huecos.
7	Una vez compactada la última capa con la barra, se retira todo el hormigón sobrante y se alisa la superficie con la barra usada como enrasador o con una plancha de albañilería.
8	Se saca el cono levantándolo con cuidado en dirección vertical lo más rápido posible.
9	Coloque el cono al lado de la muestra y el reverso para usarlo como referencia de la altura.
10	Coloque la barra de picado encima del cono y en forma horizontal de forma que pase por encima de la muestra.
11	Obtenga el índice en centímetros con ayuda del flexometro midiendo desde el eje vertical de la muestra a la parte inferior de la barra colocada horizontalmente.
12	Anote los datos en el registro "DOSIFICACIÓN 1 m ³ (AJUSTE POR HUMEDAD) CQ/IT/SC/1510-01.

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1510-01	Dosificación 1m ³ (ajuste por humedad)

8) Anexos.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1512
	FABRICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PROBETAS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
FABRICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PROBETAS

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1512
	FABRICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PROBETAS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento para la fabricación y conservación de probetas de hormigón, destinadas al ensayo de rotura a compresión simple o flexotracción.

2) Alcance.

Para hormigones destinados como hormigones prefabricados y/o hormigón pretensado recepcionados en el laboratorio de control de calidad.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1018	NB 586-91 Hormigón – Fabricación y Conservación de Probetas.
2	DE/CQ/SC/1004	CBH 87- Norma Boliviana del Hormigón Armado.
3	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de Calidad – Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Fabricación utilice el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Barra de picado de 16 mm de diámetro y 600 mm de largo. ✓ Vibrador de botella de diámetro menor a 50 mm y frecuencia de 6000 rpm o una mesa vibradora con las mismas características de frecuencia. ✓ Recipiente con capacidad suficiente para contener la muestra. ✓ Mazo o martillo de goma. ✓ Pala manual o recogedor. ✓ Plancha de albañilería. ✓ Sistema de conservación de las probetas 20 °C ± 2°C (Picsinas). ✓ Moldes cilíndricos de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura o los de la Tabla 1.
2	Obtener la muestra según instructivo “TOMA DE MUESTRAS (HORMIGÓN FRESCO) CQ/IT/SC/1509”.
3	Las probetas utilizadas serán tales que su dimensión menor sea mayor a 3 veces el tamaño máximo del árido.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1512
	FABRICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PROBETAS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
4	Después de la homogenización de la muestra, se procederá a llenar el recipiente elegido con ayuda de la pala manual hasta 1/3 de su capacidad y se compactara el hormigón, es decir todo el recipiente en tres capas.
5	El hormigón se distribuye uniformemente dentro del molde, se compacta cada capa por vibrado, apisonado o picado con barra, de acuerdo a la consistencia de la mezcla se darán suavemente entre 10 a 15 golpes en la parte exterior del recipiente con el mazo o martillo de goma a cada capa.
6	Ubique un lugar en la obra bajo sombra y donde la probeta este protegida de los agentes que las puedan dañar (lluvia, viento etc.).
7	Una vez pierda el brillo la superficie de la última capa enrace la misma con ayuda de una regla o la barra de picado y una plancha de albañilería, de manera que quede plana y lisa.
8	Anote en el registro "INFORME DE ROTURAS DE PROBETAS CILINDRICAS CQ/IT/SC/1513-01, el número de las probetas fabricadas correspondientes al preparado que se controla.
9	Con el fin de evitar la desecación de la masa, las probetas se mantendrán en obra cubiertas de un material impermeable o alguna tapa durante 24 horas con el fin de que tenga la suficiente edad que permita su transporte, el cual se efectuara sin sacar la probeta del molde y cuidando que no se golpeen.
10	CONSERVACIÓN una vez sacadas del molde se deben marcar las probetas con el número del molde, la fecha del vaciado.
11	Llevar las probetas a la piscina de curado evitando en la manipulación que se golpeen y se lastimen.
12	Anotar los datos en el registro "INFORME DE ROTURAS DE PROBETAS CILINDRICAS CQ/IT/SC/3013-01", y programar las respectivas roturas.

7) Registros.


CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/3013-01	Informe de Roturas de Probetas Cilíndricas

8) Anexo.

Anexo 1: Tabla 1

TABLA 1

Tipo de Probeta	Dimensiones [cm]
Cilindro	10*20
Cilindro	15*30
Cubo	10
Cubo	15
Cubo	20
Cubo	30
Prisma	15*15*45
Prisma	20*20*60

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1513
	HORMIGÓN ROTURA POR COMPRESIÓN	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
HORMIGÓN ROTURA POR COMPRESIÓN

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1513
	HORMIGÓN ROTURA POR COMPRESIÓN	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento que empleara para la rotura por compresión de probetas cilíndricas de hormigón.

2) Alcance.

Para hormigones destinados como hormigones prefabricados y/o hormigón pretensado recepcionados en el laboratorio de control de calidad.

3) Definiciones y Abreviaturas.

Nº	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

Nº	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1018	NB 586-91 Hormigón – Fabricación y Conservación de Probetas.
2	DE/CQ/SC/1019	NB 635-94 Hormigón Endurecido – Extracción de Muestras.
3	DE/CQ/SC/1020	NB 639- 94 Hormigones – Rotura de Compresión.
4	DE/CQ/SC/1004	CBH-87 Norma Boliviana del Hormigón Armado.
5	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de Calidad – Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

Nº	Actividad
1	Utilice el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prensa para roturas de probetas ✓ Equipo para capinar ✓ Capuchones de neopreno. ✓ Hornilla. ✓ Recipiente para preparar caping. ✓ Brocha de 2" ✓ Flexometro.
2	Elaborar el registro "INFORME DE ROTURAS DE PROBETAS CILINDRICAS CQ/IT/SC/1513-01 y luego retire de las piscinas las probetas a ensayar 24 horas antes para que pierdan humedad.
3	Realice la medición con ayuda del flexometro del diámetro en una cantidad de dos veces opuestas por cada cara de la probeta, para luego promediarlas "d".

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1513
	HORMIGÓN ROTURA POR COMPRESIÓN	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
4	Realice la medición con ayuda del flexómetro de la altura “h”.
5	Coloque cantidades adecuadas de azufre y cemento en el recipiente para luego calentar a fuego lento en la hornilla con el objetivo de fusionar los dos materiales antes mencionados.
6	Vierta el caping derretido al molde de capinar y luego coloque la probeta asegurándose de la verticalidad de la misma y mantenga la misma firme hasta que se endurezca el caping, realice la misma operación para las dos caras de la probeta.
7	Puede remplazarse el caping por dos capuchones de neopreno.
8	Coloque la probeta en el plato de la prensa y aplique la carga hasta que se observe un valor máximo constante “f”.
9	Calcule el área de rotura “A” con la siguiente expresión. $A = \frac{\pi * d^2}{4}$
10	Calcule la resistencia R en [Kg/cm ²] con la siguiente expresión: $R = \frac{f}{A}$
11	Registre los resultados obtenidos en el formato de registro “INFORME DE ROTURAS DE PROBETAS CILINDRICAS CQ/IT/SC/3013-01”
12	Para el caso en que la relación “h/d” sea diferente de 2 obtenga el coeficiente de corrección “k” de la Tabla 1 y utilice la siguiente expresión para el cálculo de la resistencia “R” $R = k * \frac{f}{A}$ Los valores intermedio no indicados pueden interpolarse Tabla 1

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1513-01	Informe de Roturas de Probetas Cilíndricas

8) Anexos

TABLA 1

RELACIÓN [h/d]	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN [K]
2,00	1,00
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,94
1,10	0,90



REGISTRO

CÓDIGO:
CQ/IT/SC/1513-01

INFORME DE RUPTURAS PROBETAS CILINDRICAS DE VIGUETAS

Versión: 0
Fecha: 28-12-2015

TIPO DE H°	N° DE TESTIGO
EMPRESA	RESIST. MEDIA (fcm) Kg/cm ²
SECCIÓN	RESIST. REQUERIDA Kg/cm ²
SERIE PROD	DIFERENCIA Kg/cm ²

Serie N°	Pista N°	Molde N°	Asentamiento cm	Fecha		Edad Días	Diámetro D (cm)	Altura H (cm)	Sección cm ²	Carga Rotura	Resistencia [Kg/cm ²]	Proyec. 28 días [Kg/cm ²]
				Vaciado	Rotura							

OBSERVACIONES:

LABORATORISTA	PRODUCCIÓN
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1514
	ENSAYO NO DESTRUCTIVO INSPECCIÓN VISUAL	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
ENSAYO NO DESTRUCTIVO INSPECCIÓN VISUAL

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

 PREVITEC <small>Tecnología en Profesiones y Piscicultura</small>	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1514
	ENSAYO NO DESTRUCTIVO INSPECCIÓN VISUAL	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento de ensayo que se requieren para determinar los requisitos que deben cumplir las viguetas prefabricadas de hormigón pretensado.

2) Alcance.

Todas las series de viguetas prefabricadas de hormigón pretensado que componen los lotes.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1003	NB 997-2005 Elementos prefabricados de hormigón – Viguetas prefabricadas de hormigón pretensado – Requisitos y métodos de ensayo
2	DE/CQ/SC/1004	CBH-87 Norma Boliviana del Hormigón Armado.
3	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de Calidad – Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Utilice el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Calibrador. ✓ Hilo Nylon. ✓ Flexómetro o guincha para medir longitud de vigueta.
2	Realice el muestreo de las viguetas y al azar según la siguiente Tabla 1
3	Registre el nombre, la dirección de la planta de producción.
4	Registre la fecha y la hora de ensayo
5	Registre el número de lote, la cantidad de viguetas que componen el lote y el número de producción inicial y final de este lote, además de la temperatura ambiente.
6	Una vez muestreadas las viguetas registre la longitud teórica "L" y el número de producción.
7	DEFECTOS SECUNDARIOS Realice las mediciones de longitud real de cada vigueta, calcule la diferencia la cual deberá ser hasta +30mm ó hasta -20mm para su aceptación de este control en particular.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1514
	ENSAYO NO DESTRUCTIVO INSPECCIÓN VISUAL	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
8	Realice las mediciones de “a”, “b” y “h” de la sección transversal de los 2 extremos y la parte central de la vigueta ensayadas para luego registrar el promedio de las tres mediciones. SECCION DE LA VIGUETA dimensiones teóricas ver gráfico 1.
9	Las diferencias de cada una de las 3 dimensiones registradas con las dimensiones teóricas deberán ser hasta +5mm ó hasta -2mm para su aceptación de este control en particular.
10	Coloque el hilo nylon de un extremo a otro tensionado de manera que asegure una referencia en línea recta y por la parte inferior de la vigueta.
11	Con ayuda de un calibrador realice la lectura de la contraflecha de la vigueta en la parte central con referencia al hilo nylon y registre, la cual deberá ser menor o igual a L/300 para su aceptación de este control en particular.
12	La no presencia de fisuras defectos secundarios (fisuras de ancho no mayor que 0,1 mm y mayor que 20mm de largo continuo), para su aceptación de este control en particular.
13	La no presencia de oquedad defectos secundarios (Aspecto exterior insatisfactorio, discontinuidad de hormigonado, oquedades de más de 20 mm de diámetro, rebabas en parámetros, nidos de gravas o coqueas pequeñas en gran número o extensión), para su aceptación de este control en particular.
14	DEFECTOS PRINCIPALES, coloque el hilo nylon de un extremo al otro tensionado de manera que asegure una referencia en línea recta y por la parte lateral de la vigueta.
15	Con ayuda de un calibrador realice la lectura de la contraflecha lateral de la vigueta en la parte central con referencia al hilo nylon y registre, la cual deberá ser menor o igual a L/300 para su aceptación de este control en particular.
16	La no presencia de fisuras defectos principales (fisuras de ancho máximo mayor que 0,1 mm), para se aceptación de este control en particular.
17	La no presencia de oquedad defectos principales (Oquedad de cualquier tamaño que deje vista la armadura), para su aceptación de este control en particular.
18	La no presencia de la armadura visible defectos principales (Armadura transversal o longitudinal visible en algunas zonas por falta de recubrimiento), para su aceptación de este control en particular.
19	La suma de defectos secundarios y principales deberá cumplir con la Tabla 1 para la aceptación del lote.
20	Registrar los resultados obtenidos en el registro “ENSAYO NO DESTRUCTIVO EN VIGUETAS CQ/IT/SC/1514-01”.

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1514-01	Ensayo No Destructivo en Viguetas

8) Anexos

Anexo 1: Tabla 1

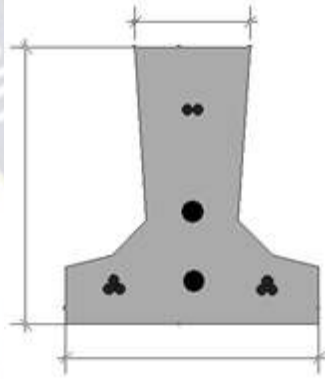
Anexo 2: Gráfico 1

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1514
	ENSAYO NO DESTRUCTIVO INSPECCIÓN VISUAL	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

TABLA 1

Lote de n Viguetas	Muestra	Suma de los defectos diferentes que se han observado en las piezas que constituyen las muestras			
		Principales		Secundarios	
		Aceptación	Rechazo	Aceptación	Rechazo
n<150	3	1	2	2	3
151<n<1.200	5	1	2	3	4
1.201<n<10.000	8	2	3	5	6
n>10.000	13	3	4	7	8

GRÁFICO 1





REGISTROS

CÓDIGO:
CQ/IT/SC/1514-01

ENSAYO NO DESTRUCTIVO EN VIGUETAS

Versión: 0
Fecha: 28-12-2015



REGISTRO

CÓDIGO:

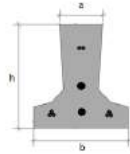
ENSAYO NO DESTRUCTIVO EN VIGUETAS

Versión: 0
Fecha: 00-00-2015

EMPRESA:	LOTE:	VALIDO DE PRODUCCIÓN
FECHA:	CANTIDAD PIEZA(S)	A PRODUCCIÓN #

VIGUETA #	Datos Iniciales		DEFECTOS ECUNDARIOS (DS)											DEFECTOS PRINCIPALES (DP)						ACEPTACIÓN Y RECHAZOS											
			Longitudes Dif. +30 mm -20 mm			Sección Transversal (Dif. +5 mm -2 mm)						≤ L/300		Fisuras DS	Oquedad DS	≤ L/300		Fisuras DP	Oquedades DP	Armadura Visible DP	DS ≤ 4	DP ≤ 2									
			Longitud Real mm	Dif. Longitud mm	Se Acepta	a Real mm	b Real mm	h Real mm	Dif. a Real mm	Dif. b Real mm	Dif. h Real mm	Se Acepta	Contrafilete ha mm	Se Acepta	Se Acepta	Se Acepta	Contrafilete ha Lateral mm	Se Acepta	Se Acepta	Se Acepta	Se Acepta	Se Acepta	Se Acepta?	Se Acepta?							
Longitud L teórica en mm	Producción N°	SI	NO								SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1			SI	NO								SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
2			SI	NO								SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
3			SI	NO								SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
4			SI	NO								SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
5			SI	NO								SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

a = 50 (mm)
b = 110 (mm)
h = 120 (mm)



DESIGNACIÓN DS = DEFECTOS SECUNDARIOS DP = DEFECTOS PRIMARIOS

FISURAS "DS " = Fisuras de ancho no mayor que 0,1 mm y mayor que 290 mm de largo cñtinuo.
 OQUEDAD "DS " = Aspecto exterior insatisfactorio (discontinuidad de hormigonado oquedades de mas de 20 mm de diametro rebabas en paramentos, nidos de gravas o coquearas pequeñas en gran número y extensión.
 OQUEDAD "DP " = Oquedad de cualquier tamaño que deje vista la armadura.
 ARMADURA VISIBLE "DP " = Armadura transversal o longitudinal visible en algunas zonas por falta de recubrimiento.
 FISURAS "DP" = Fisuras de ancho máximo mayor que 0,1 mm
 LAS MEDIDAS REALES a,b,h SERAN EL PROMEDIO DE LAS MEDICIONES REALIZADAS EN LOS DOS EXTREMOS Y EN LA PARTE CENTRAL DE LA VIGUETA

OBSERVACIONES:

CONTROL DE CALIDAD


PRODUCCIÓN

NOMBRE:

NOMBRE:

FIRMA:

FIRMA:

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1515
	ENSAYO DESTRUCTIVO SOBRE LOSA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO
ENSAYO NO DESTRUCTIVO SOBRE LOSA

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1515
	ENSAYO DESTRUCTIVO SOBRE LOSA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento de ensayo que se requieren para determinar los requisitos que deben cumplir las losas fabricadas con viguetas prefabricadas de hormigón pretensado.

2) Alcance.

Losas fabricadas con viguetas prefabricadas de hormigón pretensado de cada serie que componen los lotes.

3) Definiciones y Abreviaturas.

Nº	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.


Nº	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1003	NB 997-2005 Elementos prefabricados de hormigón – Viguetas prefabricadas de hormigón pretensado – Requisitos y métodos de ensayo.
2	DE/CQ/SC/1004	CBH-87 Norma Boliviana del Hormigón Armado.
3	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

Nº	Actividad
1	Utilice el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prensa para rotura de losas. ✓ Calibrador (pie de rey) ✓ Calibrador de láminas para fisuras. ✓ Hilo nylon. ✓ Flexómetro o guincha para medir longitud de vigueta.
2	Se ensayara 4 losas por cada serie de viguetas 2 a flexión y 2 a cortante.
3	Cada losa estará constituida por dos viguetas de la misma serie previamente marcadas al azar en la inspección.
4	La luz de la losa será igual a la longitud de las viguetas y con una longitud mínima de 15 veces la altura de la losa, registre estos valores “L”.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1515
	ENSAYO DESTRUCTIVO SOBRE LOSA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
5	Si para la misma vigueta hubiese varias posibilidades de utilización, se elegirá la más desfavorable.
6	DISPOSITIVOS DE APOYOS. Serán dos apoyos a una distancia de los extremos de la losa de la mitad de la altura total “h” de la losa, sin que exista coacción que impida la libertad de gira.
7	Se aplicara dos cargas lineales y perpendiculares a los ejes de la vigueta y distribuidas por todo el ancho entre los ejes de las viguetas.
8	Las cargas estarán situadas a una distancia a 1/3 de la luz de la losa. Registrar este valor.
9	<p>MOMENTOFLECTOR POSITIVO DE FISURACIÓN. Aplique las cargas aumentando paulatinamente hasta que la fisuras producidas en cualquier punto de las viguetas sea 0,1 mm, esto medido con el calibrador de láminas para fisuras y registre la presión del manómetro ” P_m” luego calcule la carga de fisuración F_1 realacionada con P_m donde interno del gato.</p> $F_1 = P_m * A_p * 1,05$ <p>F_1= Fuerza producida por el gato cundo las fisuras igual a 0,1 mm. P_m = Presión manométrica. A_p = Área del pistón del gato utilizado. 1,05 = Coeficiente de rozamiento.</p>
10	<p>El momento de fisuración “M fis “ será:</p> $M_{fis} = (F_1 + W_c) \left(\frac{L}{6}\right) + q_m \left(\frac{L^2}{8}\right)$ <p>F_1 Fuerza producida por el gato. W_c = Peso del sistema de aplicación de carga. L = Longitud de la vigueta. q_m = carga muerta de la losa.</p> <p>El cual deberá ser mayor o igual a $0,68 * (f_{ck}^2)^{1/3}$ expresado en Kg/cm^2 Donde f_{ck} es la resistencia a compresión simple de la vigueta.</p>
11	<p>COMPROBACIÓN DE FLECHAS. Aumenten las cargas paulatinamente hasta alcanzar el momento máximo positivo de servicio correspondiente a esta losa es decir hasta $P_{m(serv)}$ y mantener en esta condición por 4 horas, al término de este tiempo medir y registrar el valor f_{losa} que es la flecha de la losa la cual debera ser menor o igual a 1/350 por el largo de la vigueta para su aprobación en esta etapa del control.</p> <p>La presión en el manómetro para el momento de servicio será</p> $P_{m(serv)} = \frac{6 \left[M_{serv} - q_m \left(\frac{L^2}{8}\right) \right]}{A_p * L * 1,05}$ <p>M_{serv} = Momento de servicio.</p>

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1515
	ENSAYO DESTRUCTIVO SOBRE LOSA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
12	MOMENTO FLECTOR POSITIVO DE ROTURA. Aumenten las cargas paulatinamente hasta producir la rotura de la losa sin producir incrementos significativos ni bruscos de las cargas, anotar la presión del manómetro $p_{m(rot)}$
13	Registre el valor de carga de rotura F_1 relacionada con $p_{m(rot)}$
14	El momento flector positivo de rotura M_u será igual a: $M_u = (F_1 + W_c) \left(\frac{L}{6}\right) + q_m \left(\frac{L^2}{8}\right)$ El cual deberá ser mayor o igual al momento ultimo de diseño.
15	ESFUERZO CORTANTE DE ROTURA. Se prepara la losa según los numerales (3,4,5,6,7)
16	Las cargas a una distancia de tres veces la altura total de la losa “h” de los apoyos.
17	Aumenten las cargas paulatinamente hasta producir o bien un deslizamiento sensible entre el hormigón vertido en obra y las viguetas, o bien la rotura por esfuerzo cortante y se registrara el valor de la presión del manómetro del gato, $p_{m(corte)}$ y calcule la carga F_1 relacionada con $p_{m(corte)}$
18	El corte “C” es $C = \frac{1}{2} (F_1 + W_c + q_m L)$ El valor “C” deberá ser mayor o igual al esfuerzo de corte ultimo de diseño.
19	El ensayo será no valido si se rompe la vigueta antes de alcanzar el valor de carga correspondiente al esfuerzo de corte último de diseño.
20	Registrar los resultados obtenidos en el registro “ENSAYO DESTRUCTIVO EN LOSAS CON VIGUETAS PRETENSADAS CQ/IT/SC/1515-01”

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1515-01	Ensayo Destructivo en Losas con Viguetas Pretensadas

8) Anexos.



REGISTROS

CÓDIGO:
CQ/IT/SC/1515-01

ENSAYO DESTRUCTIVO EN LOSAS CON VIGUETAS PREFABRICADAS DE HOMIGÓN PRETENSADO

Versión: 0
Fecha: 28-12-2015

EMPRESA:	HOJA # 1
CONTROL:	FECHA

Serie de Vigüeta =

Vigüeta (Simple o doble) =

Longitud de losa (m) L =

Tipo de Complemento =

Altura de complemento =

Altura de capa de compresión =

Diametro del Piston del gato =

Rango del Manometro =

DATOS INICIALES

Momento de Fisuración $(0.68 \cdot (f_s)^2) =$

Contraflecha máxima f =

Resistencia característica vigüeta f_{ck} =

Momento de servicio para 1 nervio =

Momento de servicio para 2 nervio =

Presión manométrica para Mfis =

presión manométrica Mserv. (2 nervios) =

Cortante de servicio para 1 nervio =

Cortante de servicio para 2 nervio (C serv.) =

Presión manométrica C serv. (2 nervios) =

Altura "h" de la losa =

L/3 (m) =

3*h =

LOSA 1

HORA INICIO		HORA FIN	
Lectura Manometro [Psi]	Flecha (mm)		Observaciones

HORA INICIO		HORA FIN	
Lectura Manometro [Psi]	Flecha (mm)		Observaciones


LOSA 2

HORA INICIO		HORA FIN	
Lectura Manometro [Psi]	Flecha (mm)		Observaciones

HORA INICIO		HORA FIN	
Lectura Manometro [Psi]	Flecha (mm)		Observaciones

OBSERVACIONES	

CONTROL DE CALIDAD	RESPONSABLE DE OBRA
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1516
	TOMA DE MUESTRAS Y ENVIO DE MUESTRAS A LABORATORIO EXTERNO (ADITIVOS Y AGUA)	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




INSTRUCTIVO DE TRABAJO

TOMA DE MUESTRAS Y ENVIO DE MUESTRAS A LABORATORIO EXTERNO (ADITIVOS Y AGUA)

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1516
	TOMA DE MUESTRAS Y ENVIO DE MUESTRAS A LABORATORIO EXTERNO (ADITIVOS Y AGUA)	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento que debe seguirse para la toma de muestras de agua para morteros y hormigones.

2) Alcance.

Todas las fuentes de agua para morteros y hormigones con las que cuenta la empresa.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.


El responsable es el encargado del laboratorio el cual puede designar al personal el cual llevara acabo el procedimiento.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/CQ/SC/1021	NB 636-94 Agua para Morteros y Hormigones – Toma de Muestras
3	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de Calidad – Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Utilice el siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recipientes de vidrio o plástico con tapas herméticas no metálicas. ✓ Hidróxido de sodio al 3% (sosa caustica)
2	Si fueran necesarios para el transporte de los recipientes con muestras disponer de cajas de madera u otro material con capacidad suficiente y con protección y/o divisiones internas de (paja, aserrín, cartón madera etc.) para proteger los recipientes de golpes que los pueda dañar.
3	El volumen de la muestra deberá ser mayor o igual a 2 litros.
4	Una vez elegido el recipiente con tapa, lavar cuidadosamente el recipiente con solución de hidróxido de sodio al 3% (30 gr se soda caustica en 1 litro de agua) y seguido de suficiente lavado con agua potable para eliminar el hidróxido de sodio, repetir el lavado con agua a muestrear.
5	Colocar el recipiente ya sea interponiendo el flujo de salida del agua por la tubería de conducción o sumergido parcialmente o totalmente en la corriente o depósito de la forma que se recoja la muestra, sin desechar los materiales de suspensión o asentados.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: CQ/IT/SC/1516
	TOMA DE MUESTRAS Y ENVIO DE MUESTRAS A LABORATORIO EXTERNO (ADITIVOS Y AGUA)	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
6	Llenar el recipiente dejando un espacio vacío para permitir la expansión de la muestra y tapar herméticamente y sellar con cera de modo de evitar contaminaciones.
7	Identificación a cada muestra se debe colocar su identificación con tinta indeleble a cada recipiente anotando lo siguiente. Nombre del remitente. Nombre de la Empresa. Fecha de envío. Número de muestra. Procedencia. Cantidad aproximada de la muestra. Ensayos a realizar. Empleo propuesto.
8	Se llevara a un laboratorio externo con una carta adjunta “CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIOS CQ/IT/SC/1516-01” indicando los ensayos a realizar, esto antes de los 7 días del muestreo.

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
CQ/IT/SC/1516-01	Carta de Solicitud de Servicios

8) Anexos.

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PCV/SG/1501
	PLAN DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




SISTEMA DE CALIDAD
PLAN DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PCV/SG/1501
	PLAN DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Este procedimiento tiene como objetivo definir los criterios generales, la sistemática y metodología a llevar a cabo en la empresa PREVITEC S.R.L. para la identificación, control, mantenimiento, verificación y la calibración de los equipos de inspección, medición y seguimiento, con la finalidad de asegurar que éstos mantienen la exactitud y precisión requeridas.

2) Alcance.

Este procedimiento es de aplicación a todos los equipos y aparatos de inspección, medición y seguimiento utilizados en las actividades de la empresa PREVITEC S.R.L. englobadas en el alcance de la certificación, relacionados con la Calidad. (Principalmente aquellos instrumentos de medición que se tendrán en laboratorio)

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	Definiciones
1	<p>Calibración: Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, La relación entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los valores de una magnitud indicados por un instrumento de medida o un sistema de medida. ✓ Los valores representados por una medida materializada o por un material de referencia. ✓ Y los valores correspondientes de esa magnitud realizados por patrones (Vocabulario Internacional de términos fundamentales y generales de Metrología) <p>Verificación: Confirmación por examen y aporte de pruebas tangibles de que las exigencias especificadas han sido satisfechas.</p>

4) Responsabilidades.

- ✓ Responsable de Calidad.


Es el encargado de la elaboración del presente procedimiento, y de encargarse de llevarlo a cabo.

- ✓ Responsable de Laboratorio.

Se encarga también de llevar a cabo dicho procedimiento, y de actualizar los registros adyacentes a éste.


5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1000	NB ISO 9000:2005, Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
2	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de Calidad - Requisitos.

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PCV/SG/1501
	PLAN DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	<p>CALIBRACIÓN</p> <p>Las calibraciones serán siempre externas y serán realizadas por entidades especializadas que dispongan de patrones calibrados y a su vez, sean trazables a patrones reconocidos internacionalmente.</p> <p>Se calibran los equipos y patrones con los que se verifica internamente el resto de los aparatos de medidas, esta tarea queda registrada en el formato “FICHA DE CALIBRACIÓN O VERIFICACIÓN PC/PCV/SG/1501-03.”</p> <p>El material sometido a Calibración será perteneciente a la empresa PREVITEC S.R.L., y es calibrado o certificado por entidades externas que garanticen la trazabilidad de dichas calibraciones a patrones nacionales o internacionales.</p> <p>En el Listado de Equipos de Medición y Mantenimiento se indica el tipo de operación a la que está sometido, así como la periodicidad, esta tarea se realiza complementando el formato “LISTA DE EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN PC/PCV/SG/1501-01”.</p>
2	<p>VERIFICACIÓN</p> <p>Las verificaciones internas de los Instrumentos de medida se realizarán a partir de un juego de patrones o instrumentos de medida calibrados externamente, con certificado de calibración.</p> <p>Asimismo las verificaciones serán siempre internas, según el plan de Verificación Interna de Equipos de Seguimiento y Medición”, originando para equipo verificado una ficha según el formato “FICHA DE CALIBRACIÓN O VERIFICACIÓN PC/PCV/SG/1501-03”.</p> <p>Los Instrumentos o aparatos de medida que se han verificado internamente, se usan en el proceso productivo y proceso de control en laboratorio.</p> <p>En el Listado de Equipos de Medición y Mantenimiento se indica el tipo de operación a la que está sometido, así como la periodicidad.</p>
3	<p>MANTENIMIENTO</p> <p>Algunos equipos pueden necesitar de un mantenimiento que contemple el equilibrado o ajuste del mismo para garantizar su buen funcionamiento.</p> <p>Los responsables de calidad y laboratorio son los encargados de programar las tareas de mantenimiento para los equipos de control y seguimiento, para esto cumplimenta el formato “PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE SEGUIMIENTOS Y CONTROL PC/PCV/SG/1501-02”.</p> <p>Cuando un equipo se detecta o sospecha que no está dentro de los límites del buen funcionamiento del mismo, se presentan dos alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El equipo es ajustable: se procede a su ajuste. ✓ El equipo no es ajustable: se procede a su reparación.

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PCV/SG/1501
	PLAN DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
	<p>Una vez analizado el ajuste o reparación, se verifica o se calibra, y se renueva su identificación.</p> <p>Los períodos de calibración/verificación se revisarán en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reparación de los equipos. Tras reparaciones, sustitución de piezas o ajustes, se procederá a la Verificación y/o Calibración del equipo que las haya sustituido. ✓ Cuando el historial de las sucesivas operaciones aconseje la ampliación o reducción del periodo establecido inicialmente. <p>En el caso de que cualquier equipo sometido a control de Calibración o Verificación haya rebasado su periodo de Calibración/Verificación, quede fuera de servicio de forma accidental, fallo de funcionamiento o se detecte alguna anomalía, se avisará a los responsables de calidad y laboratorio para que lo retire y lo retenga, decidiendo si el equipo requiere reparación o recalibración.</p> <p>Cualquier equipo que esté fuera de servicio será identificado a través de una pegatina o similar con la denominación "FUERA DE USO".</p> <p>Cuando se detecte que un equipo está fuera de calibración, los responsables de calidad y laboratorio evaluarán la validez de las últimas medidas realizadas con dicho equipo, para determinar si éstas pudieran haber afectado a la calidad final del servicio. En caso de ser necesario, decidirá las acciones retroactivas necesarias.</p>
4	<p>RECEPCIÓN DE LOS EQUIPOS.</p> <p>Cada vez que se incorporan equipos y aparatos de seguimiento y medición, se realizarán las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificación de su estado. Esta verificación será visual y cuantitativa. ✓ Realizar pruebas de funcionamiento a fin de determinar su adecuación al uso destinado. ✓ Verificación de la documentación aportada. El equipo deberá venir acompañado de los manuales de operación y los certificados de calibración si así se ha solicitado. ✓ Calibración o Verificación del equipo. En caso de no venir acompañado de los certificados de calibración se enviará a calibrar y en caso de que requiera verificación se procederá a la misma. ✓ Inclusión en el Listado de Equipos de Medición y Mantenimiento. De los equipos de Seguimiento y Medición. ✓ Apertura de la ficha de Calibración y Verificación del equipo de seguimiento y medición, mediante el formato "FICHA DE CALIBRACIÓN O VERIFICACIÓN CODIGO PC/PCV/SG/1501-03". ✓ Identificación del equipo e inclusión en el listado de equipos de medición. Estas actividades son realizadas por los responsables de calidad y laboratorio o por las personas designadas.
	<p>CERTIFICADOS Y REGISTROS DE CALIBRACIÓN.</p> <p>Las operaciones de calibración realizadas por una entidad externa deberán quedar registradas en un Certificado o Protocolo de Calibración. El certificado de calibración, dependiendo del laboratorio o entidad externa, podrá tener los siguientes datos:</p>

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PCV/SG/1501
	PLAN DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación del laboratorio o entidad que ha efectuado la calibración. ✓ Número de certificado. ✓ Identificación y trazabilidad y/o datos de los patrones empleados. ✓ Identificación del equipo calibrado. ✓ Declaración de trazabilidad y/o datos de los patrones empleados (última calibración realizada, entidad que la efectuó, incertidumbre.). ✓ Condiciones de calibración. ✓ Método de calibración (breve descripción del documento aplicado y/o referencia del mismo si corresponde a un procedimiento). ✓ Medidas realizadas. ✓ Resultados e incertidumbres. ✓ Fecha de calibración. ✓ Sello del laboratorio y firma de la persona responsable de la calibración. <p>Los responsables de calidad y laboratorio verifican que los Certificados son completos y solicita, de no ser así, la información necesaria a la entidad calibradora.</p>
6	<p>PROGRAMA DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN</p> <p>Los responsables de calidad y laboratorio tienen la responsabilidad de elaborar, archivar y actualizar una relación de todos los equipos sujetos a control de su calibración. Para ello, utiliza como inventario el Listado de Equipos de Medición y Mantenimiento, en el que hace constar, entre otros, los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de identificación asignado al equipo. ✓ Denominación del equipo. ✓ División de Escala. ✓ Operación a realizar sobre el aparato (Calibración o Verificación o Mantenimiento). ✓ Periodicidad de operación. ✓ Fecha de alta/baja.
7	<p>IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS</p> <p>Cada equipos de medida lleva en una etiqueta identificativa o similar pegada en el equipo. La etiqueta identificativa llevará:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Código del equipo. ✓ Incertidumbre obtenida tras la calibración o verificación. Tras una calibración o verificación hay que renovar dicha etiqueta.

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PCV/SG/1501
	PLAN DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
8	<p>MANTENIMIENTO DE OTROS APARATOS DE MEDIDA</p> <p>Existen equipos y aparatos en PREVITEC S.R.L. donde no se requiere establecer un método de calibración o verificación interna para determinar su uso adecuado. Esto es debido a la bondad de las medidas de este tipo de aparato de medición. No obstante no se consideran exentos de revisión periódica para asegurar el buen uso y el buen estado de estos.</p> <p>Para asegurar el buen estado de estos aparatos se debe seguir el plan de mantenimiento.</p>

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
PC/PCV/SG/1501-01	Lista de Equipos de Seguimiento y Medición.
PC/PCV/SG/1501-02	Programa Mantenimiento de Equipos de Seguimiento y Control
PC/PCV/SG/1501-03	Ficha de Calibración o Verificación

8) Anexos.



REGISTRO

CÓDIGO:
PC/PCV/SG/1501-02

**PROGRAMA MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE
SEGUIMIENTO Y CONTROL**

Versión: 0
Fecha: 28-12-2015

PROGRAMA MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

EQUIPO:		Frecuencia de revisión:							
N° Serie o Código interno	Fecha Revisión:								
	Conforme: (Sí / No)								
EQUIPO:		Frecuencia de revisión:							
N° Serie o Código interno	Fecha Revisión:								
	Conforme: (Sí / No)								
EQUIPO:		Frecuencia de revisión:							
N° Serie o Código interno	Fecha Revisión:								
	Conforme: (Sí / No)								
EQUIPO:		Frecuencia de revisión:							
N° Serie o Código interno	Fecha Revisión:								
	Conforme: (Sí / No)								
EQUIPO:		Frecuencia de revisión:							
N° Serie o Código interno	Fecha Revisión:								
	Conforme: (Sí / No)								

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PCI/SC/1007
	PLAN DE COMUNICACIÓN INTERNA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




SISTEMA DE CALIDAD
PLAN DE COMUNICACIÓN INTERNA

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Lic. Gustavo Rojas	
Cargo:	Tesista	Gerente General	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PCI/SC/1007
	PLAN DE COMUNICACIÓN INTERNA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Mejorar la comunicación entre todo el personal y promover su participación, optimizando el uso de los canales de comunicación interna así como orientar las líneas estratégicas y actuaciones con la consiguiente eliminación de barreras, de forma que la comunicación se convierta en pilar básico del funcionamiento de PREVITEC S.R.L.

2) Alcance.

Todos los grupos de interés vinculados a la empresa PREVITEC S.R.L. (Socios, Gerentes de área y empleados)

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.

El Gerente Administrativo es la persona que asuma las tareas de comunicación debe conocer bien los diferentes aspectos de la organización por un lado la misión, visión los valores y objetivos y todos aquellos asuntos que tengan que ver con el funcionamiento interno.

5) Referencias


N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1000	NB ISO 9000:2005, Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
2	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de Calidad - Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Para garantizar que la comunicación interna que se realiza en PREVITEC S.R.L. relativas a su SGC o alguno de sus procesos sean eficaces, ha establecido una sistemática basada en comunicados escritos que buscan, por un lado, evitar la pérdida de la información relevante para el funcionamiento del SGC garantizando una transmisión efectiva de la información que resulte necesaria y, por otro lado, dar una imagen corporativa que permita identificar los comunicados realizados por personal de la empresa e identificar adecuadamente al emisor de dicho comunicado para facilitar las posibles respuestas.
2	El remitente de dicho comunicado busca informar al destinatario de un determinado tema o asunto del que quiere que tenga conocimiento. El contenido de los comunicados es ampliamente variado pudiendo abarcar, entre otros, los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Información de los cambios introducidos en la documentación del SGC. ✓ Convocatorias de reuniones, sesiones informativas y comunicados al personal.

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PCI/SC/1007
	PLAN DE COMUNICACIÓN INTERNA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
3	<p>Dichos comunicados, se realizaran mediante una elección adecuada de los medios, conviene tener en cuenta el fin del mensaje y el tipo de información que se desea comunicar. “VIAS DE COMUNICACIÓN INTERNA PC/PCI/SC/1007-01”</p> <p>a) Soporte escrito:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Memorándums ✓ Informes ✓ Tablones de anuncios ✓ Buzón de sugerencias <p>b) Soporte electrónico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema de la empresa y pagina web ✓ Correo electrónico ✓ Buzón virtual de sugerencias <p>c) Soporte oral:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reuniones ✓ Entrevistas ✓ Teléfono <p>La difusión de dichos mensajes debe ser la adecuada.</p>
4	<p>Cómo se selecciona el canal más adecuado</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La comunicación escrita y la gráfica, como los informes, cartas, publicaciones o protocolos, son claros y precisos, y proporcionan un registro permanente. ✓ La comunicación por teléfono y la comunicación oral y personal ofrecen la ventaja de una retroalimentación inmediata. ✓ Al seleccionar el canal apropiado, se deberá decidir si lo más importante es la claridad, la urgencia, la necesidad de registro o la retroalimentación. ✓ Muchos factores diferentes intervienen en el proceso de la comunicación, por lo que no hay una técnica que sea siempre preferible a otras opciones, salvo que exista un procedimiento que así lo establezca.
5	<p>ACCIONES DE MEJORA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Potenciar las reuniones como canal de comunicación interna. ✓ Mantener actualizada la información sobre los procedimientos a seguir para cada acción a tomar. ✓ Promover la formación en comunicación interna: Fomentar la asistencia a cursos relacionados con los planes de comunicación. ✓ Examinar anualmente o semestralmente las reuniones del Grupo de Mejora los aspectos sobre comunicación laboral de Recursos Humanos y mejorar determinados canales y medios en los que se realiza la comunicación.

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PCI/SC/1007
	PLAN DE COMUNICACIÓN INTERNA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
PC/PCI/SC/1007-01	Vías de Comunicación Interna.

8) Anexos.

Anexo 1: Cuadro Flujos de Información

Anexo 2: Cuadro Vías de Comunicación Interna

CUADRO: FLUJOS DE INFORMACIÓN

(Consideraremos flujos de información al recorrido que realizan los contenidos que se transmiten.)

CLASE OBJETIVOS VENTAJAS	CLASE OBJETIVOS VENTAJAS	CLASE OBJETIVOS VENTAJAS
VERTICAL	Entre profesionales o unidades de distinto nivel	Permite aconsejar, informar, dirigir, instruir y evaluar a los profesionales acerca de las metas y políticas organizacionales.
ASCENDENTE	Se origina en un nivel jerárquico inferior y se dirige a un superior	Permite conocer el clima laboral. Contribuye a estimular la creatividad de los trabajadores. Aumenta el compromiso con la organización. Mejora la calidad de las decisiones.
DESCENDENTE	Nace en un nivel jerárquico superior y se dirige a un nivel inferior.	Proporciona información detallada a las personas sobre lo que tienen que hacer. Previene malos entendidos y diferentes interpretaciones. Genera confianza respecto a los superiores.
HORIZONTAL	Entre profesionales de diferentes unidades, del mismo nivel o entre los componentes de un grupo de trabajo.	Ofrece un canal directo en la coordinación y solución de problemas en la organización. Favorece el trabajo en equipo.



REGISTROS

CÓDIGO:
PC/PCI/SC/1007-01

PLAN DE COMUNICACIÓN INTERNA

Versión: 0
Fecha: 28-12-2015

CUADRO: VÍAS DE COMUNICACIÓN INTERNA.

CANAL	CONTENIDO DE LA INFORMACIÓN	OBJETIVO	EMISOR	FORMAL	INFORMAL	ORAL	ESCRITA	ON-LINE
Memorándum	Dictado y solicitud de instrucciones, peticiones de informes, emisión de informes.	Comunicación entre la Junta de socios , Gerentes de área otros funcionarios	Gerentes de área	•			•	
Teléfono	Asuntos relacionados con el trabajo diario que no requieren contestación escrita o sean urgentes	Fluidez Efectividad	Todos		•	•		
Reuniones	Convocatoria según procedimiento Debates. Sugerencias, Propuestas.	Abordar problemas Planificar procesos Buscar soluciones/Decidir Revisión procedimientos	Junta de Socios	•	•	•		
Entrevistas	Asuntos relacionados o no con el trabajo diario	Recabar o intercambiar información	Según el contenido	•	•	•		
Tablón Anuncios	Información de interés general	Información al personal	Según contenido	•			•	
Buzón Sugerencias	Sugerencias	Denunciar y proponer	Todos	•			•	•
Correo Electrónico	Todo tipo de información que no requiera registro.	Aprovechar la rapidez y su reducido coste. Comunicación de manera simultánea y masiva	Todos	•	•		•	




REGISTROS

CÓDIGO:
PC/PCI/SC/1007-01

PLAN DE COMUNICACIÓN INTERNA

Versión: 0
Fecha: 28-12-2015

CANAL	CONTENIDO DE LA INFORMACIÓN	OBJETIVO	EMISOR	FORMAL	INFORMAL	ORAL	ESCRITA	ON-LINE
Lista Distribución	Comunicaciones dirigidas al personal	Sostenibilidad, medio ambiente, calidad	Socios	•			•	•
Página Web	Ofrecer información de la empresa, productos asesoramiento técnico y las oficinas.	Información de la empresa y productos	Encargado de Sistemas					•
Sistema Empresa	Gestión comercial Gestión de materiales Finanzas Producción	Contar con la información de las áreas de la empresa para toma de datos y decisiones	Encargado de sistemas	•				•

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




SISTEMA DE CALIDAD
PLAN DE MANTENIMIENTO

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Benjamin Quispe	
Cargo:	Tesista	Gerente de Producción	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Mantener la Infraestructura y equipo de la empresa PREVITEC S.R.L en condiciones adecuadas para lograr la conformidad en cada uno de los procesos y actividades que se requieren.

2) Alcance.

Este procedimiento es aplicable para cubrir el servicio de mantenimiento de la Infraestructura y equipo de la empresa PREVITEC S.R.L.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	
----	--

4) Responsabilidades.

Son los encargados de las siguientes áreas:

Gerente de planta.

- ✓ Edificaciones e instalaciones del área de producción y almacenamiento.
- ✓ Equipamiento y maquinaria.

Encargado de sistemas.


- ✓ Sistemas informáticos.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1000	NB ISO 9000:2005, Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
2	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de Calidad - Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	<p>Verifica instalaciones y equipo</p> <p>Los Gerentes de los departamentos sistemas y producción realizan un recorrido y evaluación con el fin de verificar las instalaciones y equipos y se registran en el “LISTADO DE EQUIPOS Y MÁQUINAS BAJO MANTENIMIENTO MT/PLM/SC/3000-01, FORMULARIO DE REGISTRO DE INCIDENCIAS MT/PLM/SC/3000-07. Y MATENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPOS INFORMATICOS MT/PLM/SC/3000-08”.</p> <p>Evalúan los espacios y equipos que necesitan mantenimiento.</p>

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
2	<p>Elaborar un programa de mantenimiento preventivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las áreas responsables de realizar el mantenimiento registran en formato su Programa de Mantenimiento preventivo “PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MT/PLM/SC/3000-02 y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS MT/PLM/SC/3000-06” ✓ Si se detectaron mantenimientos correctivos el Gerente de planta verificara y deberá registrar la solicitud. “SOLICITUD DE MANTENIMIENTO MT/PLM/SC/3000-03”.
3	<p>Asigna orden de trabajo , realiza registros de bienes y/o servicios y supervisa trabajos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se asigna una orden de trabajo “ORDEN DE MANTENIMIENTO MT/PLM/SC/3000-04” en base al Programa de mantenimiento preventivo MT/PLM/SC/3000-02. ✓ En el caso del mantenimiento correctivo la orden de trabajo se elaborara en base al registro de solicitudes de mantenimiento correctivo “SOLICITUD DE MANTENIMIENTO MT/PLM/SC/3000-03” ✓ Elabora registros de bienes y/o servicios.
4	<p>Atiende orden de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El personal asignado acude al área a atender el mantenimiento. ✓ El personal asignado entrega orden de trabajo firmada de atendida.
5	<p>Seguimiento del mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Si el mantenimiento es correctivo el Gerente de planta firmara verificando en el “COMPROBANTE DE MANTENIMIENTO MT/PLM/SC/3000-05”. ✓ Para mantenimiento preventivo el responsable del mantenimiento firmará de verificado “COMPROBANTE DE MANTENIMIENTO MT/PLM/SC/3000-05”. ✓ Para ambos mantenimientos los responsables del servicio deberán liberar la atención.


7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
MT/PLM/SC/3000-01	Listado de Equipos y Máquinas Bajo Mantenimiento
MT/PLM/SC/3000-02	Periodicidad de Mantenimiento Preventivo
MT/PLM/SC/3000-03	Solicitud de Mantenimiento
MT/PLM/SC/3000-04	Orden de Mantenimiento
MT/PLM/SC/3000-05	Comprobante de Mantenimiento
MT/PLM/SC/3000-06	Mantenimiento de Equipos y Maquinarias
MT/PLM/SC/3000-07	Formulario de Registro de Incidencias
MT/PLM/SC/3000-08	Mantenimiento Preventivo Equipos Informáticos

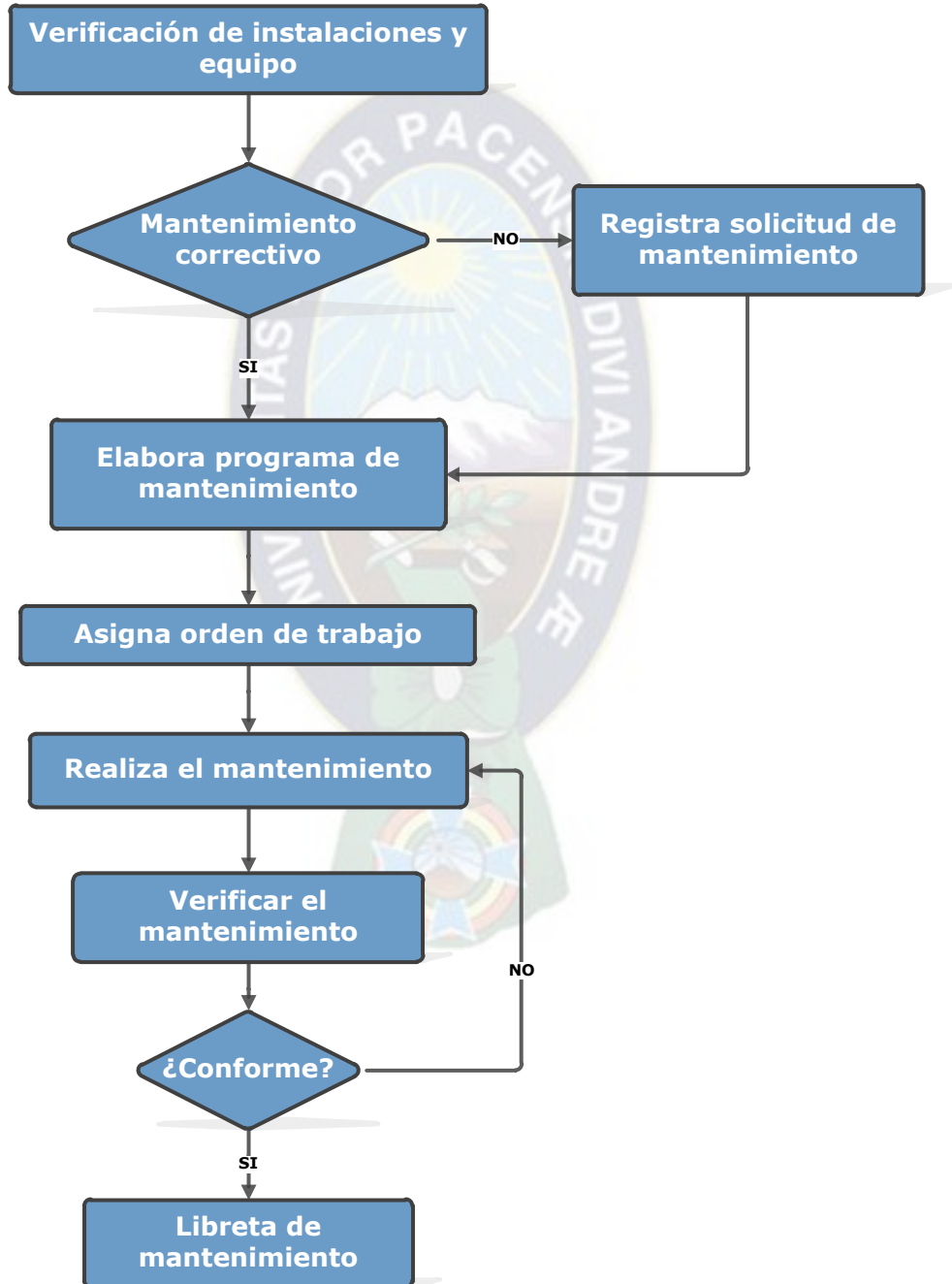
8) Anexos.


Anexo 1: Proceso de Mantenimiento.

Anexo 2: Proceso Mantenimiento Correctivo.

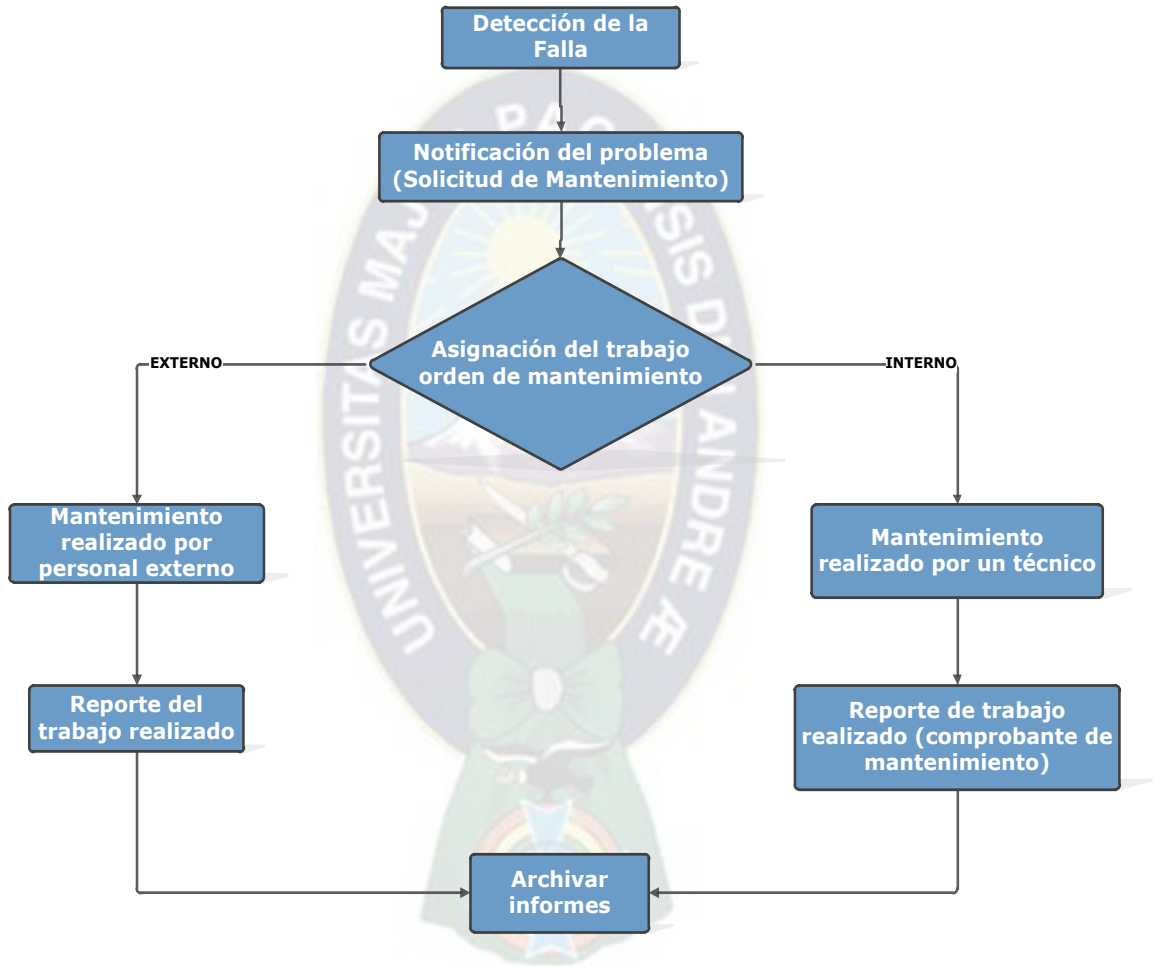
	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015


PROCESO DE MANTENIMIENTO



	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

PROCESO MANTENIMIENTO CORRECTIVO



	REGISTROS	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000-01
	LISTADO DE EQUIPOS Y MÁQUINAS BAJO MANTENIMIENTO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINAS	
--	---

Fecha Aprobación:

Fecha Próxima Evaluación:

LISTADO DE EQUIPOS Y MAQUINAS BAJO MANTENIMIENTO

MAQUINA/EQUIPO	CÓDIGO	CORRECTIVO	PREVENTIVO
Caldero 1 área viguetas			×
Mezcladora			×
Vibradoras			×
Gata Hidráulica		×	
Amoladora		×	
Cortadora Industrial		×	
Sopletes		×	
Caldero 2 área plastoform			×
Expansora			×
Bloquera			×
Cortadora		×	
Pestañadoras		×	
Pista de carriles			×
Galpones			×
Bodegas			×
Pisos			×
Oficinas			×
Almacén materia prima			×
Comedor			×
Cocina			×
Vestidores			×
Bombas y tanques del agua		×	
Baños			×
Equipo informático			×

APROBACIÓN DEL LISTADO

Fecha:

Firma:

ELABORADO POR :

JEFE DE PRODUCCIÓN :

Observaciones:



REGISTROS

CÓDIGO:
MT/PLM/SC/3000-02

PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Versión: 0
Fecha: 28-12-2015


MATENIMIENTO PREVENTIVO

MAQUINA/EQUIPO	PARTES	DIARIA	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	ANUAL	PERSONAL EXTERNO
Caldero 1 área viguetas	Eléctrico		×					
Mezcladora	Eléctrico, Mecánico Engrase. Cambio de Correa		×			×	×	
Vibradoras	Eléctrico, Planchas Eléctrico	×				×		
Gata Hidráulica	Eléctrico				×			
Amoladora	Eléctrico	×						
Cortadora Industrial	Eléctrico			×				
Sopletes	Mangueras		×					
Carretillas	General Aceite, Aire en llantas	×						
Caldero 2 área plastoform	Eléctrico, Sellos quemadores				×			
Expansora	Engrase, y correas				×			
Bloquera	Limpieza, Cambio de sellos				×			
Cortadora	Engrasado, mantenimiento del arco				×			
Pestañadoras	Limpieza, Cambio de niquelina	×						


	REGISTROS	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000-03
	SOLICITUD DE MANTENIMIENTO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

			SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		
FECHA: Día Mes Año					
EQUIPO:		CÓDIGO:		UBICACIÓN:	
SOLICITANTE		PRIORIDAD Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>			
REPORTE DEL DAÑO: <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>					
Firma del Solicitante <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>					


	REGISTROS	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000-04
	ORDEN DE MANTENIMIENTO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

ORDEN DE MANTENIMIENTO	
	
FECHA: Día Mes Año	N° <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
EQUIPO:	CÓDIGO:
UBICACIÓN:	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
DAÑO MATERIAL DETERIORO	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
DAÑO MECANICO	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
DAÑO ELECTRICO	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
DAÑO ELECTRONICO	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
DAÑO EN SOFTWARE	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
OTROS	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
TRABAJO A REALIZAR:	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD:	
OBSERVACIÓN:	
Jefe de Área	Encargado de Mantenimiento

	REGISTROS	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000-05
	COMPROBANTE DE MANTENIMIENTO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015


 <h2 style="text-align: center; margin: 0;">COMPROBANTE DE MANTENIMIENTO</h2>		
FECHA: Día Mes Año		
EQUIPO:	CÓDIGO:	UBICACIÓN:
Nº DE O.M.	TÉCNICO:	
SE REALIZÓ: COMPLETO <input type="checkbox"/> INCOMPLETO <input type="checkbox"/>		
REPORTE DEL TRABAJO:		
OBSERVACIONES:		
Firma del Solicitante		

	REGISTROS	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000-06
	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

MATENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS		
Fecha Aprobación:		Fecha Próxima Revisión:
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
MAQUINA/EQUIPO:	CÓDIGO:	
<u>TAREA</u>	<u>PERIODICIDAD</u>	
APROBACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
Fecha:		Firma:
ELABORADO POR :		
V° B° GERENCIA :		
Observaciones:		

	REGISTROS	CÓDIGO: MT/PLM/SC/3000-07
	FORMULARIO DE REGISTROS DE INCIDENCIA	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

FORMULARIO DE REGISTRO DE INCIDENCIAS		
Fecha:	Código:	
Instalación/Máquina/Equipo:		
Código elemento revisado:		
Área funcional:		
Encargado del área Funcional:		
MEDIDAS ADOPTADAS		
ANOMALÍAS ENCONTRADAS	ORIGEN	CONSECUENCIAS
Equipo de mantenimiento:	Código:	
Firma Jefe Equipo:		
Responsable de mantenimiento	Jefe de Área	
Firma:	Firma:	

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PNC/SC/1008
	PLAN DE NO CONFORMIDADES	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




SISTEMA DE CALIDAD
PLAN DE NO CONFORMIDADES

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Lic. Gustavo Rojas	
Cargo:	Tesista	Gerente General	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PNC/SC/1008
	PLAN DE NO CONFORMIDADES	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Este procedimiento tiene por objeto establecer los lineamientos generales que permitan identificar, registrar, analizar, corregir y controlar la detección de una no conformidad en las actividades a las que aplica el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) en la empresa PREVITEC S.R.L. de modo de asegurar al cliente y a la misma empresa la entrega del producto conforme de acuerdo con los requisitos especificados.

2) Alcance.

Este procedimiento es aplicable a todos los procesos que integran el SGC definido en PREVITEC S.R.L. y al servicio proporcionado por la empresa a sus clientes. Aplica también para los casos en que sea necesario implantar acciones para tratar las causas de no conformidades reales o potenciales.

3) Definiciones y Abreviaturas.


N°	Definiciones
1	<p>El término “no conformidad” describe cualquier incidencia o situación que se produce cuando, en la realización de una actividad (en este caso el producto no conforme desde la materia prima hasta el producto terminado), se obtiene un resultado que incumple un requisito.</p> <p>El término requisito puede hacer referencia a una necesidad, expectativa, especificación u obligación que venga determinada por los usuarios y otros grupos de interés, respecto a la prestación de servicios, a la realización del producto o al sistema de gestión de la calidad.</p>

4) Responsabilidades.

Si bien es responsabilidad de todos los participantes en el sistema de gestión de la calidad, corresponde a la Coordinación de las áreas de producción (Encargado de almacenes de materia prima, supervisor de calidad y encargado de despachos) el responsable máximo será el Gerente de producción.


5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1000	NB ISO 9000:2005, Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
2	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de Calidad - Requisitos.

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PNC/SC/1008
	PLAN DE NO CONFORMIDADES	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	<p>CONTROL Y TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES.</p> <p>El control de no conformidades reales o potenciales consta de las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Detección de la no conformidad. ✓ Identificación y registro de la no conformidad. ✓ Evaluación, tratamiento y seguimiento de una no conformidad.
2	<p>DETECCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD.</p> <p>1. Las no conformidades pueden detectarse en cualquier fase o actividad de la gestión de los procesos y de la prestación de servicios. Si bien, con carácter general se detectarán en algunas de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En la gestión interna de las actividades de los procesos. ✓ En los mecanismos de control que se especifiquen en la documentación de los procesos y, en especial, los referidos a los objetivos de indicadores previamente establecidos. ✓ En la verificación sobre el cumplimiento de los requisitos legales y otros específicos que sean de aplicación a los procesos del SGC. ✓ En la prestación directa de los servicios o realización del producto. ✓ En el análisis anual del seguimiento de los procesos. ✓ En el análisis de las quejas o reclamaciones de los usuarios y otros grupos de interés u otros mecanismos de retroalimentación. ✓ En el análisis de los programas de auditorías. ✓ En el análisis y revisiones del sistema por la Dirección. <p>2. En el SGC y a efectos de este procedimiento documentado se distinguen entre:</p> <p>a) No conformidades internas. Referidas a las detectadas por las Unidades/Equipos de Procesos.</p> <p>b) No conformidades de auditorías internas. Referidas a las detectadas en las actividades de auditoría interna.</p> <p>c) No conformidades de auditorías externas. Referidas a las detectadas en las actividades de auditoría de certificación o de seguimiento del sistema.</p>
3	<p>IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE LA NO CONFORMIDAD.</p> <p>1. Detectado el incumplimiento de un requisito se procederá a complementar “LA IDENTIFICACIÓN DE UNA NO CONFORMIDAD PC/PNC/SC/1008-02”, distinguiéndose entre no conformidades en procesos o en producto.</p> <p>2. La ficha de identificación de una no conformidad contendrá, al menos, la siguiente información:</p> <p>a) Código y fecha de la identificación.</p> <p>b) Código y nombre del proceso/s afectado/s.</p> <p>c) Procedencia. En las no conformidades internas estará referida a la fuente externa o la iniciativa interna. En las no conformidades de auditoría estará referida al código de la auditoría y a la fecha del correspondiente informe.</p>

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PNC/SC/1008
	PLAN DE NO CONFORMIDADES	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

N°	Actividad
3	<p>d) Descripción de la no conformidad e indicación de las evidencias en las que se fundamenta. En el caso de las no conformidades internas se ajustará a los términos contenidos en los informes de auditoría.</p> <p>e) Causa o motivo que origina la no conformidad.</p> <p>f) Indicación de la procedencia o justificación de la no procedencia de acciones correctivas o preventivas, según la naturaleza de la no conformidad.</p> <p>g) Identificación y firma del revisor que identifica la no conformidad.</p> <p>3. Le corresponde al responsable del área, según el proceso de que se trate, complementar la ficha de identificación de una no conformidad interna.</p> <p>4. Cuando la no conformidad provenga de la queja o reclamación de un cliente/usuario/otro grupo de interés, se actuará realizando “Retroalimentación de los Grupos de Interés”,</p>
4	<p>EVALUACIÓN, TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO DE UNA NO CONFORMIDAD.</p> <p>1. Tras la identificación de una no conformidad se procederá a su análisis y, en función del alcance del incumplimiento de los requisitos, se adoptarán las decisiones y acciones que correspondan de acuerdo con el sistema de participación y responsabilidades.</p> <p>2. Con carácter general se establecen, según proceda, las siguientes actuaciones:</p> <p>a) Identificación de las acciones para eliminar la no conformidad detectada, tanto de las correcciones inmediatas como de las que eliminen las causas de la no conformidad.</p> <p>b) Autorizar su uso, liberación o aceptación de un servicio o producto no conforme por concesión del responsable de la Unidad y, en caso de ser necesario, por aceptación por el cliente/usuario/parte interesada, debiendo quedar registrada.</p> <p>c) Adoptar acciones para impedir la prestación de un servicio o producto para un uso o aplicación originalmente no previsto.</p> <p>d) Verificando por el responsable de la Unidad que las acciones aplicadas permiten la prestación de servicios o productos que cumplen con los requisitos especificados para los mismos.</p> <p>3. los gerentes de área conocerán y, en su caso, valorarán la evaluación, tratamiento y seguimiento de las no conformidades, y formará parte de los datos que se incorporarán en los informes de seguimiento de procesos y los informes.</p>

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
PC/PNC/SC/1008-01	Control de producto No Conforme
PC/PNC/SC/1008-02	Identificación de la No Conformidad
PC/PNC/SC/1008-03	Informe de la No Conformidad

8) Anexos.



REGISTROS

CÓDIGO:
PC/PNC/SC/1008-01

CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME

Versión: 0
Fecha: 28-12-2015

CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME

ETAPAS DE PROCESO	CUMPLE O NO CUMPLE	TRATAMIENTO DEL PRODUCTO NO CONFORME	RESPONSABLES
Recepción de materia prima		Comunicación inmediata al proveedor para su devolución o se rechaza el producto.	Encargado de almacenes
Almacenamiento de materia prima		Identificación del producto No conforme y separarlo a un área determinada.	Encargado de almacenes
Proceso de producción		-Reproceso inmediato para corregir desviaciones. -Retirar el producto e identificarlo como producto no conforme.	Encargado de proceso de producción
Producto terminado		Disponer el destino del producto no conforme. -Entrega bajo concesión del cliente. -Desechar. -Reprocesar si es posible.	Gerente de producción
Despacho, transporte y posterior a la entrega al cliente		-Retirar el producto e identificarlo como producto No conforme. -Entrega bajo concesión del cliente. -Desechar.	Encargado de despachos


	REGISTROS	CÓDIGO: PC/PNC/SC/1008-02
	IDENTIFICACIÓN DE LA NO CONFORMIDAD	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

IDENTIFICACIÓN DE LA NO CONFORMIDAD	
Código:	Fecha:
Código /nombre del proceso	
Procedencia: <i>Queja/ reclamación /sugerencia/Otra. Externa</i>	<i>Equipo de proceso/participante</i>
<i>Nombre y puesto de la persona (si procede):</i>	
DESCRIPCIÓN:	
Evidencia:	
CAUSA:	
Procede acciones correctivas:	SI NO
Justificación, en su caso, de la no procedencia de acciones:	

	REGISTROS	CÓDIGO: PC/PNC/SC/1008-03
	INFORME DE NO CONFORMIDAD	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

	INFORME DE NO CONFORMIDAD	
	PROCEDENTE DE:	N° No Conformidad:
		Fecha:

IDENTIFICACIÓN DE LA NO CONFORMIDAD	
PROCESO/S:	
DESCRIPCIÓN:	
Evidencias:	
CAUSA:	
DETECTADA POR:	FIRMA RESPONSABLE PROCESO AUDITADO:
Auditor Jefe: La firma procede en caso de no conformidades identificadas en auditorías o seguimientos realizados por auditores internos.	Nombre:
Observación:	

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PACP/SC/1009
	PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




SISTEMA DE CALIDAD
PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Lic. Gustavo Rojas	
Cargo:	Tesista	Gerente General	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PACP/SC/1009
	PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Establecer el procedimiento para identificar, analizar y eliminar las causas de los problemas potenciales y reales con el fin de tomar las acciones preventivas/correctivas apropiadas para prevenir/evitar su ocurrencia.

2) Alcance.

Aplica a todo el personal involucrado en el Sistema de Gestión de la empresa PREVITEC S.R.L., desde la identificación de la no conformidad hasta el seguimiento de las acciones de mejora que se generan en cada uno de los procesos y áreas.

3) Definiciones y Abreviaturas.

N°	Definiciones
1	<p>Acción Preventiva: Acción emprendida para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación indeseable y evitar que suceda una no conformidad.</p> <p>Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.</p> <p>No conformidad: El no cumplimiento de un requisito especificado a la cual se debe dar tratamiento.</p>

4) Responsabilidades.


Los responsables son los jefes inmediatos de cada área como jefe de Producción, Administrativo y Comercial los cuales podrán designar personal para realizar las acciones.

5) Referencias.


N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1000	NB ISO 9000:2005, Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
2	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de Calidad - Requisitos.

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Identificar y analizar el impacto de las no conformidades como resultado de las mediciones del servicio <i>indicadores de proceso</i> , reclamaciones del personal, revisión por la alta dirección o como resultado de las auditorías internas y externas.

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PACP/SC/1009
	PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

2	<p>Elaborar un plan de acción preventivas o correctivas mediante los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descripción de la no conformidad: <p>Describir la no conformidad, falla o incumplimiento a los requisitos especificados que haya ocurrido (acción preventiva) o puede ocurrir (acción correctiva). La acción preventiva también puede generarse para desarrollar planes de mejora que involucren la adaptación de nuevas técnicas de trabajo, controles, tecnología, estrategias etc.</p> <p>Las no conformidades deberán ser redactadas describiendo de manera clara y concreta con datos específicos que ayuden a rastrear el origen del problema para determinar su causa.</p>
3	<p>Investigación de las causas – raíz</p> <p>Realizar un investigación de las causas mediante los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Programar una reunión con el personal que este directamente relacionado con la no conformidad (sin importar el área) informar sobre el objetivo de la reunión y solicitar cualquier información que pueda ayudar a determinar la causa (procedimientos registros etc.) ✓ En la reunión exponer la no conformidad sus efectos y las razones por las cuales se consideró generar una acción preventiva o correctiva. ✓ Solicitar a los asistentes que dicten las posibles causas ✓ Con la ayuda de registros e información se hace un ejercicio de análisis como ser Tormenta de ideas, diagrama causa efecto, los cinco por qué y equipos de trabajo. ✓ Registrar las causas seleccionadas en el formato de acciones preventivas y correctivas. ✓ Los ejercicios de análisis que se muestran en los registros.
4	<p>Establecimiento de acciones de mejora</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Solicitar propuestas para eliminar la incidencia de las causas más representativas (incluyendo modificar o crear procedimientos e instrucciones de trabajo) ✓ Planear programar e implementar las acciones preventivas y correctivas así como las personas responsables de llevarlas a cabo. ✓ Informar al personal involucrado los cambios que sean necesarios a realizar. ✓ Designar al auditor interno, responsable de verificar el cumplimiento de las actividades y su efectividad.
5	<p>Seguimiento y evaluación</p> <p>En la fecha final pactada se reúne con los involucrados para verificar e investigar si se realizaron las actividades descritas en el plan de acciones preventivas y correctivas en las fechas pactadas y solicita información y registros para saber si se cumplió el objetivo de mejora para evaluar la efectividad de dichas acciones.</p>
6	<p>En caso de que no se hayan ejecutado las acciones programadas, solicita una justificación al responsable de implantarla en dicho registro, pacta nueva fecha, lo registra en el formato y notifica por cualquier medio de <i>comunicación interna</i> al responsable.</p>
7	<p>En caso de que las acciones no hayan eliminado la ocurrencia de no conformidades o no haya indicios de mejora, registrar las observaciones en el formato y notificar por cualquier medio de <i>comunicación interna</i> al responsable para que actualice el estado de las acciones preventivas y correctivas.</p>

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PACP/SC/1009
	PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

8	Si las acciones se cumplen y son efectivas plasma sus comentarios y firma cerrando la acción y notifica al responsable para que se den de alta formalmente los cambios en el sistema de calidad.
9	Informe Cada 6 meses recopila el estado que guardan las acciones preventivas y correctivas para informar al representante de la alta dirección

7) Registros.

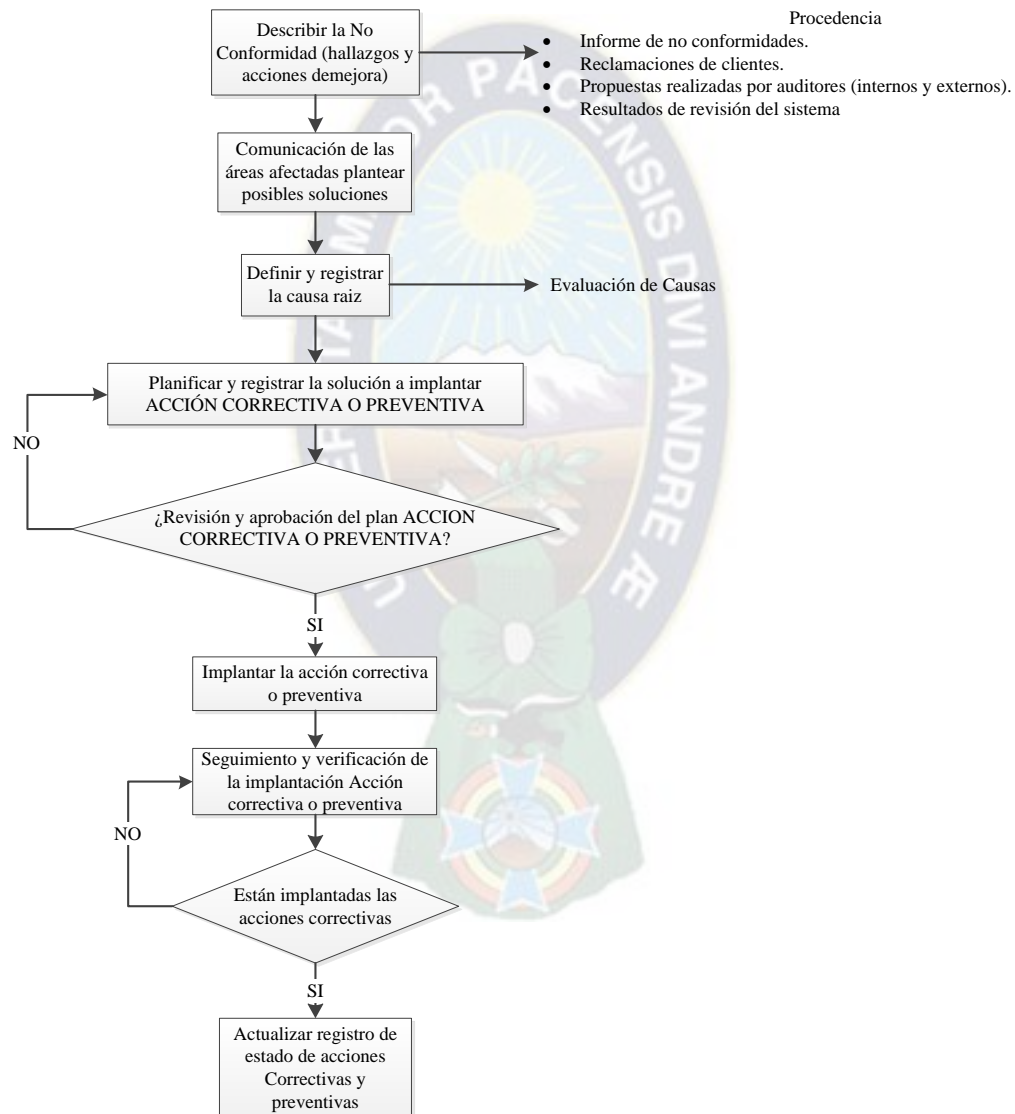
CÓDIGO	Especificación
PC/PACP/SC/1009-01	Equipo de Trabajo Conformado
PC/PACP/SC/1009-02	Descripción y Análisis de Causas
PC/PACP/SC/1009-03	Plan de Acción
PC/PACP/SC/1009-04	Seguimiento

8) Anexos.

Anexo 1: Proceso de Acciones Preventivas y Correctivas

	SISTEMA DE CALIDAD	CÓDIGO: PC/PACP/SC/1009
	PROCEDIMIENTO ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

PROCESO DE ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS



	REGISTROS	CÓDIGO: PC/PACP/SC/1009-01
	EQUIPO DE TRABAJO CONFORMADO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015


EQUIPO DE TRABAJO CONFORMADO			
NOMBRE	CARGO	DEPENDENCIA	LIDER DE EQUIPO

En este punto se registran los **nombres y cargos** de las personas que participaron en la definición de las causas del problema o situación presentada, y se determina quién será el **líder** de dicho **equipo**.

El líder del equipo además de **servir de guía** en la definición de las causas y las acciones es el **encargado de hacer seguimiento** y es quien **reporta su cierre** al Área de Calidad y Mejoramiento.

	REGISTROS	CÓDIGO: PC/PACP/SC/1009-02
	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CAUSAS	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD/ RIESGO O SITUACIÓN A MEJORAR


ANÁLISIS DE CAUSAS		
Metodología. Utilizada:		Cual?
Descripción de causas principales:		
		

	REGISTROS	CÓDIGO: PC/PACP/SC/1009-04
	SEGUIMIENTO	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015


SEGUIMIENTO (en términos de eficacia, y respecto a los resultados de los indicadores)		
Fecha:	Comentario:	Responsable:

En el **primer campo** se diligencia la **fecha en la que se realiza el seguimiento** (día, mes y año).

En el **segundo campo** se consignan los **comentarios sobre** el estado que en que se encuentran los **indicadores** y la **eficacia** de las acciones propuestas.

En el **tercer campo** se diligencia el **nombre y cargo del encargado del seguimiento**.

Es importante recordar que **cada vez que se realice seguimiento** al avance de las acciones planteadas **se deben diligenciar los tres campos**.

	SISTEMA DE GESTIÓN	CÓDIGO: PC/PMC/SC/1010
	PROCEDIMIENTO MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015




SISTEMA DE GESTIÓN
PROCEDIMIENTO MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Jose Capcha Canaza	Luis Escobar	
Cargo:	Tesista	Gerente de Comercial	
Fecha:	Julio de 2015	Septiembre de 2015	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Aspecto Cambiado	Razones
0			

	SISTEMA DE GESTIÓN	CÓDIGO: PC/PMC/SC/1010
	PROCEDIMIENTO MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

1) Objetivo.

Este procedimiento tiene por objeto establecer las políticas, condiciones, actividades, responsabilidades y controles para establecer los lineamientos, obtener, medir y dar seguimiento a la información relacionada con la percepción de los clientes con respecto al cumplimiento de los requisitos del producto y/o servicio prestado por la empresa PREVITEC S.R.L.

2) Alcance.

Este procedimiento se aplica para la realización de las siguientes actividades, que se encuentran dentro del alcance del SGC.

- ✓ Comunicación con el cliente (interno y externo)
- ✓ Atender todas las consultas de los clientes, referida al producto/servicio.
- ✓ Atender los eventuales reclamos, consultas o sugerencias que sean efectuados por los clientes con relación al producto/servicio brindado.

3) Definiciones y Abreviaturas.


N°	Definiciones
1	<p>Cliente: Organización o persona que recibe un producto/servicio.</p> <p>Cuestionario: Es un instrumento utilizado para recoger información, diseñado para cuantificar, universalizar la información y estandarizar el procedimiento de la entrevista. Su finalidad es recabar la información.</p> <p>Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.</p> <p>Reclamo: Objeción manifestada por un cliente, con relación al producto o servicio. Puede ser efectuado por escrito o verbalmente.</p>

4) Responsabilidades.

Los Gerentes de las áreas Comercial y Producción tienen la responsabilidad que este procedimiento se realice y cuando las necesidades a si lo exijan. Revisar y aprobar el diseño de la encuesta, proporcionar las encuestas a al personal correspondiente. Realizar la tabulación y análisis al resultado de la misma y enviarla al representante de la dirección del SGC. Establecer las correcciones, acciones correctivas y/o preventivas y de mejoras de acuerdo al resultado de la medición al cliente.

5) Referencias.

N°	Código	Título
1	DE/PC/SC/1000	NB ISO 9000:2005, Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
2	DE/PC/SC/1001	NB ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de Calidad - Requisitos.

	SISTEMA DE GESTIÓN	CÓDIGO: PC/PMC/SC/1010
	PROCEDIMIENTO MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

6) Descripción del procedimiento.

N°	Actividad
1	Elaborar la encuesta de evaluación de satisfacción del cliente del proceso en que participan considerando los requerimientos de los clientes y características críticas del servicio que proporcionan. De igual manera, determinar el número de encuestas a realizar, si el número de usuarios es pequeño, puede efectuarse al 100% de los clientes o aplicar técnicas de muestreo para el caso en que el número de usuarios sea demasiado grande. “ENCUESTA DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE PC/PMC/SC/1010-01”
2	Enviar mediante oficio las encuestas a los jefes de dependencia para que apliquen el instrumento a los diferentes clientes o usuarios relacionados con el proceso y devolverlo una vez sea aplicado.
3	Aplicar el Instrumento a los clientes de acuerdo a los lineamientos establecidos por el responsable de proceso.
4	Proceder a la tabulación, compilación y análisis del instrumento una vez enviado por los jefes de dependencia, en el cual se pueden utilizar técnicas estadísticas como: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estratificación ✓ Histogramas ✓ Diagramas de Pareto ✓ Diagramas Causa / Efecto ✓ Diagrama de Correlación ✓ Cartas de Control y Gráficos
5	Identificar y aplicar las correcciones, acciones correctivas/preventivas y de mejora a que tenga lugar de acuerdo al resultado del informe de medición de la satisfacción del cliente. “ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS PC/PACP/SC/1009”.
6	Solicitar a los responsables de procesos los informes parciales de la evaluación de la satisfacción del cliente y consolidar estos puesto que este reporte se convierte en un insumo importante para la revisión por la dirección. “INFORME DE ANÁLISIS GLOBAL DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE PC/PMC/SC/1010-01”.

7) Registros.

CÓDIGO	Especificación
PC/PMC/SC/1010-01	Encuesta de Satisfacción al Cliente
PC/PMC/SC/1010-01	Informe Satisfacción del Cliente

8) Anexos.

	REGISTROS	CÓDIGO: PC/PMC/SC/1010-01
	CUESTIONARIO SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

CUESTIONARIO	
SATISFACCIÓN DEL CLIENTE PREVITES S.R.L.	N°

NOMBRE:

.....

1. Califique la calidad general de nuestros productos.

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular
- Pobre

2. Califique el servicio brindado por la empresa.

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular
- Pobre

3. Califique la atención brindada por los ejecutivos de venta.

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular
- Pobre

 PREVITEC <small>Tecnología en Profesores y Psicólogos</small>	REGISTROS	CÓDIGO: PC/PMC/SC/1010-01
	CUESTIONARIO SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Versión: 0 Fecha: 28-12-2015

4. Con qué nivel de eficacia cumplimos con los plazos (cumplimiento de fechas de entrega).

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular
- Pobre

5. Califique la el asesoramiento que le brindan los ejecutivos y personal de la empresa.

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular
- Pobre

6. Califique el valor de nuestros productos y servicios en comparación con el costo.

- Excelente valor
- Muy buen valor
- Buen valor
- Valor regular
- Valor pobre

7. ¿Cuáles son las probabilidades de que nos recomiende a otras personas?

- Extremadamente probable
- Un poco probable
- Ligeramente probable
- Nada probable

ANEXO D

DOSIFICACIÓN





DOSIFICACION DE HORMIGONES

CLIENTE : *EMPRESA PREVITEC S.R.L.*

PROYECTO: *Control de Calidad*

UBICACIÓN: *Camino Viacha*

L.P.septiembre-2015

Reg. 2332



DOSIFICACION DE HORMIGON

Solicitante: EMPRESA PREVITEC S.R.L.	Procedencia de agregados:
Proyecto: Control de Calidad	Agregado grueso Vilque
Ubicación: Camino Viecha	Agregado fino: Chocoma
Fecha: 09/ septiembre 19, 2015	

Reg 2332

DATOS GENERALES:

TAMAÑO DE AGREGADO	Diam. Max. 20 mm
CARACTERISTICAS DEL CEMENTO	Viecha especial IP-40
RESISTENCIA PREVISTA	Ardenis cilindros 350 kg/cm ²

DATOS DE LOS AGREGADOS:

AGREGADO	Peso Especifico s.s.s	Absorcion %	P. Unitario (g/cm ³)	P. Unitario (g/cm ³)	Observaciones
Arena	2,60	2,67	1,34	1,75	
Grava 3/4" Vilque	2,62	2,02	1,44	1,60	

DOSIFICACION POR METRO CUBICO (Agregado 585):

COMPONENTES	VOLUMEN ABSOLUTO M ³	PESO POR M ³	VOLUMEN M ³
Cemento	0,138	410	0,398
Agua	0,177	177	0,177
Arena	0,271	706	0,459
Grava 3/4" Vilque	0,404	1069	0,737
TOTAL:	1,090	2562	

Agregados enviados por el cliente

Se realizan 3 dosificaciones para el vaciado de probetas de prueba con ADITIVO, en planta



DOSIFICACION POR 50,00 KG DE CEMENTO:

COMPONENTES	PESO KG	VOLUMEN DM3	CANTIDAD Y DIMENSIONES DE CAJAS			No. de baldes de 20 l (hasta el tope 23 l)
			No.	A (cm)	B (cm)	
Cemento	50,0	48,54	1	35,0	35,0	2,1
Arena	86,1	55,98	2	35,0	35,0	22,8
Grava 3/4" Vilque	129,1	89,87	4	35,0	35,0	18,3
Agua en litros	21,6	(Disminuir la humedad superficial de los agregados)				



Maria Castro H.
REGISTRO CAMBIO LAB. 007.
SPE LABOMAT

DOSIFICACION DE HORMIGON

Cliente	EMPRESA PRIVITEC S.R.L.	Procedencia de agregados
Proyecto	Control de Calidad	Agregado grueso Vilque
Ubicación	Carrero Viecha	Agregado fino Chacoma
Fecha inf.	septiembre 16, 2015	

Reg. 2332

DATOS GENERALES

TAMAÑO DE AGREGADO	Diam. Max. 20 mm
CARACTERISTICAS DEL CEMENTO	Vilque especial (P-40)
RESISTENCIA PREVISTA (pruebas cilíndricas)	350 kg/cm ²

DATOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO	Peso Específico	Absorción %	P ₁ (Litros de agua por litro)	P ₂ (Litros de agua por litro)	Observaciones
Arena	2.60	2.67	1.54	1.75	
Grava 3/4" Vilque	2.62	2.02	1.44	1.60	

DOSIFICACION POR METRO CUBICO (Agregado SBS)

COMPONENTES	VOLUMEN ABSOLUTO M ³	PESO POR M ³	VOLUMEN M ³
Cemento	0.131	590	0.379
Agua	0.177	177	0.177
Arena	0.274	713	0.463
Grava 3/4" Vilque	0.408	1069	0.744
TOTAL	1.000	2349	

Agregados enviados por el cliente

Se realizan 3 dosificaciones para el vaciado de probetas de prueba con ADITIVO, en planta

DOSIFICACION POR 50.00 KG DE CEMENTO

COMPONENTES	PESO KG	VOLUMEN DM ³	CANTIDAD Y DIMENSIONES DE CAJAS	No. de baldes de 20 l. (hasta el tope 23 l.)
Cemento	50.0	48.64	1 35.0 35.0	2.1
Arena	91.4	59.39	2 35.0 35.0 24.2	2.6
Grava 3/4" Vilque	137.0	95.37	4 35.0 35.0 19.5	4.1
Agua en litros	22.0	(Determina la humedad superficial de los agregados)		



Mario Castro H.
REGISTRO PROFESIONAL 009
JEFE LABOMAT

DOSIFICACION DE HORMIGON

Solicitante:	EMFISGA PREVITEC S.R.L.	Procedencia de agregados:
Proyecto:	Control de Calidad	Agregado grava: Vilque
Ubicación:	Carretero Viecha	Agregado lio: Chacoma
Fecha inf:	septiembre 16, 2015	

Reg. 2332

DATOS GENERALES:

TAMARO DE AGREGADO: Diam. Max. 20 mm
 CARACTERISTICAS DEL CEMENTO: Viecha especial IP-40
 RESISTENCIA PREVISTA a 28 días: 350 kg/cm²

DATOS DE LOS AGREGADOS:

AGREGADO	Peso Especifico t/m ³	Absorción %	P. Unif. Suelto g/cm ³	P. Unif. Acond. g/cm ³	Observaciones
Arena	2,60	2,67	1,54	1,75	
Grava 3/4" Vilque	2,62	2,02	1,44	1,60	

DOSIFICACION POR METRO CUBICO (Agregado BS5):

COMPONENTES	VOLUMEN ABSOLUTO M ³	PESO POR M ³	VOLUMEN M ³
Cemento	0,125	370	0,359
Agua	0,178	178	0,178
Arena	0,275	719	0,468
Grava 3/4" Vilque	0,412	1079	0,751
TOTAL:	1,000	2948	

Agregados enviados por el cliente

Se realizan 3 dosificaciones para el vaciado de probetas de prueba con ADITIVO, en planta

DOSIFICACION POR 50,00 KG DE CEMENTO:

COMPONENTES	PESO KG.	VOLUMEN DM ³	CANTIDAD Y DIMENSIONES DE CAJAS			No. de baldes de 20 lt (hasta el tipo 23 lt)
			No.	A (cm)	B (cm)	
Cemento	50,0	48,54	1	35,0	35,0	2,1
Arena	97,2	63,21	2	35,0	35,0	25,8
Grava 3/4" Vilque	145,8	101,90	4	35,0	35,0	25,7
Agua en litros	24,0	(Determinar la humedad superficial de los agregados)				



Maria Castro B.
 REGISTRADO GANLP LAB. 007
 JEFE LABOMAT

DOSIFICACION DE HORMIGON

Socio	EMPRESA PREVITEC S.R.L.	Procedencia de agregados
Proyecto	Control de Calidad	Agregado grueso Vialque
Ubicación	Carretero Vialque	Agregado fino - Chacabuco
Fecha del	septiembre 16, 2016	

Pág. 2332

DATOS GENERALES

TAMAÑO DE AGREGADO: Diám. Max. 20 mm
 CARACTERISTICAS DEL CEMENTO: Vialque standard IP-30
 RESISTENCIA PREVISTA: probetas cilíndricas 350 kg/cm²

DATOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO	Peso Específico s.s.c.	Absorción %	P Unitario Sueldo (g/cm ³)	P Unitario Asentado (g/cm ³)	Observaciones
Arena	2,62	2,67	1,54	1,75	
Grava 3/4" Vialque	2,62	2,02	1,44	1,60	

DOSIFICACION POR METRO CUBICO (Agregado SSS):

COMPONENTES	VOLUMEN ABSOLUTO M ³	PESO POR M ³	VOLUMEN M ³
Cemento	0,170	490	0,476
Agua	0,179	179	0,179
Arena	0,256	671	0,436
Grava 3/4" Vialque	0,384	1007	0,701
TOTAL:	1,089	2347	

Agregados enviados por el cliente

Se realizan 3 dosificaciones para el vaciado de probetas de prueba con ADITIVO, en planta

DOSIFICACION POR 50,00 KG DE CEMENTO:

COMPONENTES	PESO KG	VOLUMEN DM3	CANTIDAD Y DIMENSIONES DE CAJAS			No. de betones de 25 lt (hasta el tipo 23 lt)
			No.	A (cm)	B (cm)	
Cemento	50,0	48,54	1	35,0	35,0	2,1
Arena	68,5	44,52	2	35,0	35,0	1,9
Grava 3/4" Vialque	102,7	71,49	3	29,0	35,0	3,1
Agua en litros	18,3	(Disminuir la humedad superficial de los agregados)				



[Handwritten Signature]
Harold Castro H.
 INGENIERO CIVIL - LAB. INT.
 Jefe LABOMAT



DOSIFICACION DE HORMIGON

Socio: EMPRESA PREVITEC S.R.L.	Procedencia de agregados:
Proyecto: Control de Calidad	Agregado grueso: Vilque
Ubicación: Camino Vilque	Agregado fino: Chacras
Fecha: 16 de septiembre de 2015	

Reg. 2332

DATOS GENERALES:

TAMAÑO DE AGREGADO Diám. Max. 20 mm

CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO Vialca standard IP-30

RESISTENCIA PREVISTA probeta cilíndrica 350 kg/cm²

DATOS DE LOS AGREGADOS:

AGREGADO	Peso Específico	Asoración %	P. Unidario Sueldo (kg/m ³)	P. Unidario Aseado (kg/m ³)	Observaciones
Arena	2,60	2,67	1,54	1,75	
Grava 3/4" Vilque	2,62	2,02	1,44	1,80	

DOSIFICACION POR METRO CUBICO (Agregado 585):

COMPONENTES	VOLUMEN ABSOLUTO M ³	PESO POR M ³	VOLUMEN M ³
Cemento	0,198	490	0,497
Agua	0,178	178	0,178
Arena	0,264	687	0,446
Grava 3/4" Vilque	0,369	1030	0,717
TOTAL	1,000	2345	

Agregados enviados por el cliente

Se realizan 3 dosificaciones para el vaciado de probetas de prueba con ADITIVO, en planta



DOSIFICACION POR 50,00 KG DE CEMENTO:

COMPONENTES	PESO KG.	VOLUMEN DMC	No.	CANTIDAD Y DIMENSIONES DE CAJAS			No. de bultos de 20 kg (hasta el tope 23 kg)	
				A (cm)	B (cm)	H (cm)		
Cemento	50,0	48,54	1	35,0	35,0		2,1	
Arena	78,3	49,81	2	35,0	35,0	20,2	2,2	
Grava 3/4" Vilque	114,6	79,86	3	35,0	35,0	21,7	3,5	
Agua en litro	19,8	(Determinar la humedad superficial de los agregados)						



Maria Castro H.
REG-STRG-DMR.P LAB-007
1978 U. LABOMAT

DOSIFICACION DE HORMIGON

Solicitante: EMPRESA PREVIPEC S.R.L.	Procedencia de agregados:
Proyecto: Corral de Celdas	Agregado grueso/Vilaque
Ubicación: Camino Vilaque	Agregado fino / Chacoma
Fecha N°: septiembre 15, 2015	

Reg. 2332

DATOS GENERALES:

TAMAÑO DE AGREGADO	Diám. Max. 20 mm
CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO	Vilaque standard IP-30
RESISTENCIA PREVISTA (probeta cilindrica)	350 kg/cm ²

DATOS DE LOS AGREGADOS:

AGREGADO	Peso Específico t/m ³	Absorción %	P Unidad Suelto m ³ /m ³	P Unidad Asentado g/cm ³	Observaciones
Arena	2,60	2,67	1,54	1,75	
Grava 3/4" Vilaque	2,62	2,02	1,44	1,90	

DOSIFICACION POR METRO CUBICO (Agregado 555):

COMPONENTES	VOLUMEN ABSOLUTO M ³	PESO POR M ³	VOLUMEN M ³
Cemento	0,163	470	0,456
Agua	0,179	179	0,179
Arena	0,261	676	0,441
Grava 3/4" Vilaque	0,368	1018	0,708
TOTAL:	1,000	2345	

Agregados enviados por el cliente

Se realizan 3 dosificaciones para el vaciado de probetas de prueba con ADITIVO, en obra



DOSIFICACION POR 50,00 KG DE CEMENTO:

COMPONENTES	PESO KG	VOLUMEN DM ³	CANTIDAD Y DIMENSIONES DE CAJAS			No. de baldes de 20 l (baldes al tope 23 l)
			No.	A (cm)	B (cm)	
Cemento	50,0	48,54	1	35,0	35,0	2,1
Arena	72,2	48,03	2	35,0	35,0	19,2
Grava 3/4" Vilaque	108,3	75,37	3	35,0	35,0	20,6
Agua en litros	19,0	(Eliminar la humedad superficial de los agregados)				



Mano firmada
María Castro H.
 REGISTRADA C.A.M.P. N° 107
 I.P.E. LABOMAT

DOSIFICACION DE HORMIGON

Solicitante: EMPRESA PREVITEC S.R.L.	Procedencia de agregados
Proyecto: Control de Calidad	Agregado grueso: Vilaque
Ubicación: Camino Viacha	Agregado fino: Chocoma
Fecha Inf.: septiembre 16, 2015	

Reg. 2332

DATOS GENERALES:

TAMAÑO DE AGREGADO: Diám. Max. 20 mm
 CARACTERISTICAS DEL CEMENTO: Viacha especial IP ~~40~~ 30
 RESISTENCIA PREVISTA (pruebas clínicas): 350 kg/cm²

DATOS DE LOS AGREGADOS:

AGREGADO	Peso Específico s.s.s	Absorción %	P. Unitario Sueto (kg/m ³)	P. Unitario Aseado (kg/m ³)	Observaciones
Arena	2,60	2,67	1,54	1,75	
Grava 3/4" Vilaque	2,62	2,02	1,44	1,60	

DOSIFICACION POR METRO CUBICO (Agregado SSS):

COMPONENTES	VOLUMEN ABSOLUTO M ³	PESO POR M ³	VOLUMEN M ³
Cemento	0,179	533	0,517
Agua	0,187	187	0,187
Arena	0,221	575	0,374
Grava 3/4" Vilaque	0,403	1058	0,736
TOTAL:	1,000	2352	

DOSIFICACIÓN REALIZADA POR PREVITEC SRL

DOSIFICACIÓN REALIZADA POR PREVITEC SRL

DOSIFICACION POR 50,00 KG DE CEMENTO:

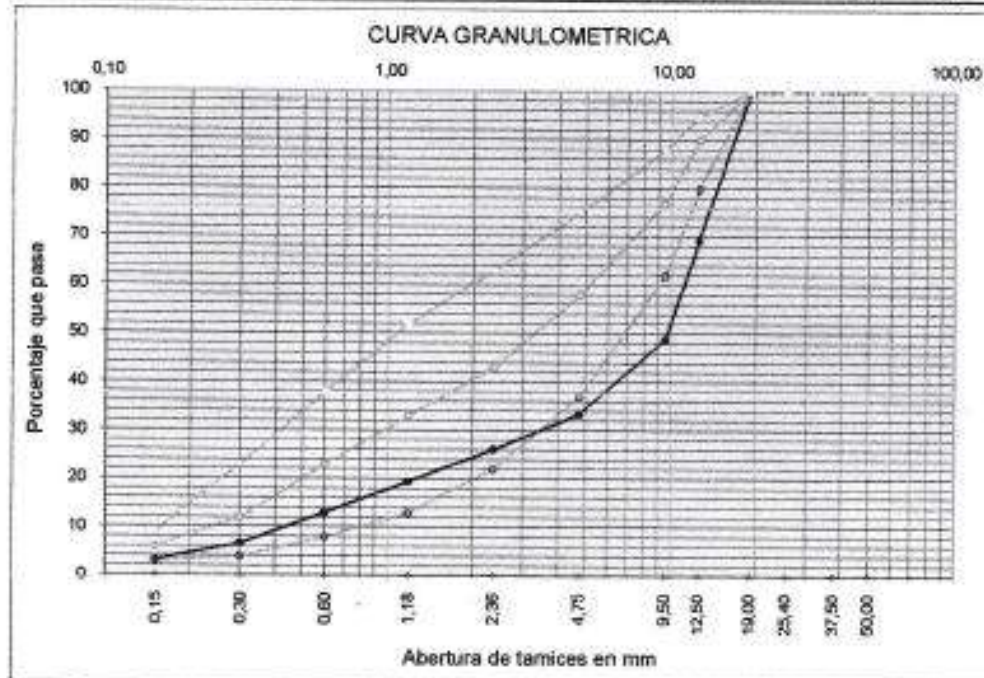


COMPONENTES	PESO KG.	VOLUMEN DM ³	CANTIDAD Y DIMENSIONES DE CAJAS			No. de baldes de 20 lt (hasta el tope 23 lt)
			No.	A (cm)	B (cm)	
Cemento	50,0	48,54	1	35,0	35,0	2,1
Arena	53,9	35,04	2	35,0	35,0	1,5
Grava 3/4" Vilaque	99,2	69,06	4	35,0	35,0	14,1
Agua en litros	17,5	(Disminuir la humedad superficial de los agregados)				

MEZCLAS ADECUADAS PARA ENTRAR EN CURVA IDEAL
Diam. Max 20 mm

Solicitante: EMPRESA PREVITEC S.R.L.	Procedencia de agregados:
Proyecto: Control de Calidad	Agregado grueso: Víaque
Ubicación: Camino Víaque	Agregado fino: Chacoma
Fecha inf: sep-2015	

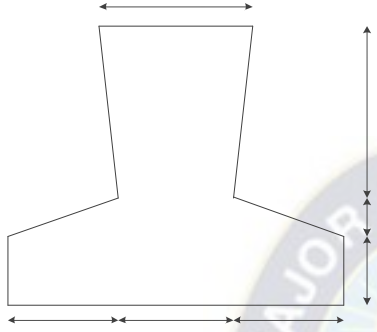
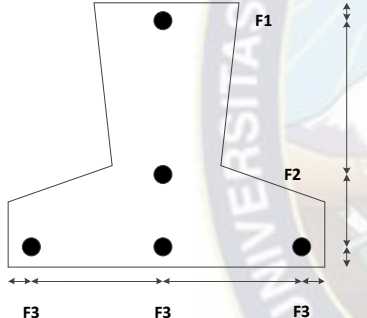
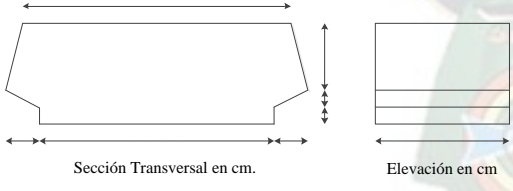
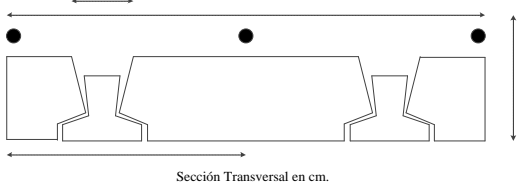
MUESTRA No	MATERIAL	M-1	M-2			TOTAL	TOTAL	MODULO DE FINEZA	
		Grava 3/4"	Arena					RETENIDO AGREGADO FINO	RETENIDO AGREGADO GRUESO
ABERTURA TAMICES		%	%			Retenido %	que pasa %		%
		64,80	35,20			100,0			
PLG	MM								
2"	50,00	0,0	0,0			0,0	100,0		0,0
1 1/2"	37,50	0,0	0,0			0,0	100,0		0,0
1"	25,00	0,0	0,0			0,0	100,0		0,0
3/4"	19,00	0,0	0,0			0,0	100,0		0,0
1/2"	12,50	30,7	0,0			30,7	69,3		46,1
3/8"	9,50	51,2	0,0			51,2	48,8	0,0	76,9
No.4	4,75	64,7	1,9			66,6	33,4	31,6	100,0
No.8	2,36	64,7	9,2			73,9	26,1	46,5	
No.16	1,18	64,7	15,8			80,5	19,5	60,1	
No.30	0,60	64,7	22,3			87,0	13,0	73,4	
No.50	0,30	64,7	28,6			93,3	6,7	86,4	
No.100	0,15	64,7	32,1			96,8	3,2	93,5	
MODULO DE FINEZA =								3,91	6,77





ANEXO E

FICHA TÉCNICA

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE VIGUETAS PREFABRICADAS	
Nombre del fabricante:	PREVITEC S.R.L.
Dirección:	Carretera Viacha Km 15 Urb. San Victor
Ing. Proyectista	
Fecha	00/00/2015
Hoja de	
1.- VIGUETA	 <p>Tipo de vigueta: Área de vigueta [cm²] = 76 Peso de la vigueta [Kg/m] = 17 Longitud [m] = Variable Luz de Utilización [m] = 0,5 - 7,5 Resistencia característica de diseño [Kg/cm²] = 350 Número de probetas ensayadas = Desviación estándar [Kg/cm²] = Resistencia característica estimada, f_{ckest} [Kg/cm²] = Sobrecarga máxima a utilizar [Kg/m²] =</p>
2.- ARMADURA DE VIGUETA	 <p>Tensión de rotura A° pretensado [MPa] = 1.800 Tensión inicial [MPa] = Pérdidas totales de pretensado [MPa] =</p> <p>Área de acero F_1 = F_2 = F_3 = Área Total =</p>
3.- BLOQUE ALIGERANTE	 <p>Tipo de Bloque = H10, H12, H15, H20 Peso del Bloque [Kg] = Densidad del bloque [Kg/m³] = 10 ± 1 Carga máxima [Kg] =</p>
4.- LOSA	 <p>Peso de la losa [Kg/m²] = Resistencia característica, f_{ck} [Kg/cm²] = Número de probetas ensayadas = Desviación estándar [Kg/cm²] = Resistencia característica estimada, f_{ckest} [Kg/cm²] = Acero de armadura de piel F_{ys} [MPa] =</p>

ANEXO F

**INFORME DE LABORATORIO Y
CERTIFICADOS DE CALIDAD**

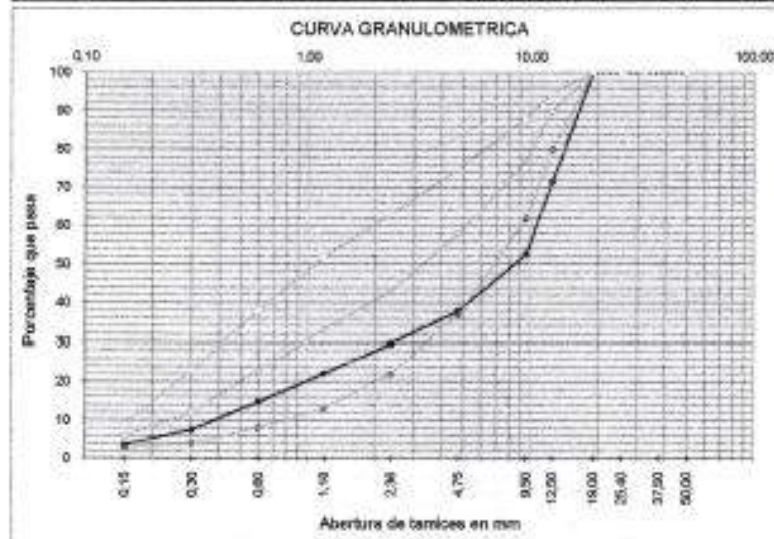




MEZCLAS ADECUADAS PARA ENTRAR EN CURVA IDEAL
 Diam. Max. 20 mm

Solista: EMPRESA PREVTEC S.R.L.	Procedencia de agregados
Proyecto: Control de Calidad	Agregado grueso: Vilquea
Ubicación: Camino Viacha	Agregado fino: Chacoma
Fecha de: sep-2015	

MUESTRA No	M-1 Criba 30" Vilquea	M-2 Aros				TOTAL Retenido %	TOTAL que pasa %	MODULO DE PIEZA	
								RETENIDO AGREGADO FINO	RETENIDO AGREGADO GRUESO
ABERTURA TAMICES	%	%							
P.L.O. MM	80.00	40.00							
2"	60.00	0.0	0.0			0.0	100.0		0.0
1 1/2"	32.38	0.0	0.0			0.0	100.0		0.0
1"	25.40	0.0	0.0			0.0	100.0		0.0
3/4"	19.00	0.0	0.0			0.0	100.0		0.0
1/2"	12.50	28.4	0.0			28.4	71.6		45.8
30"	9.50	47.4	0.0			47.4	52.6	0.0	76.4
No.4	4.75	59.9	2.1			62.0	38.0	27.6	100.0
No.8	2.38	69.9	10.4			70.3	29.7	43.6	
No.16	1.18	78.9	18.0			77.9	22.1	58.0	
No.30	0.85	89.8	25.3			85.0	14.7	72.0	
No.50	0.30	99.9	32.5			92.5	7.5	85.7	
No.100	0.15	99.9	36.5			98.4	1.6	93.2	
MODULO DE FINIZA =								3.90	6.76



Reg. 2332



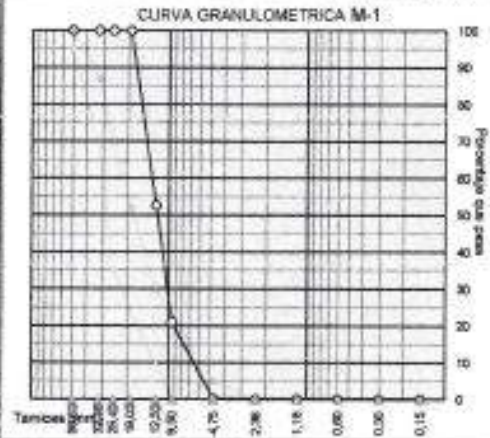
GRADACION DE AGREGADOS

Reg: 2332

Solicitado: EMPRESA PREVITEC S.R.L.	Procedencia de agregados:
Proyecto: Control de Calidad	Agregado grueso: Vilquea
Ubicación: Camino Viacha	Agregado fino: Chacana
Fecha del: septiembre 16, 2015	

Nota: Materiales proporcionados por el cliente

MUESTRA No		M-1			
MATERIAL		Grava 3/4" Vilquea			
ABERTURA TAMICES	Peso Res Acum. (Gm)	% Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum. (%)		
Pig	mm		(%)	(%)	
2"	50.00	0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0	0.0	100.0	
1"	25.40	0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	1486	47.4	52.6	
3/8"	9.50	2476	76.3	23.7	
No.4	4.75	3132	96.3	3.7	
No.6	2.50	3134	96.9	3.1	
No.10	1.75	3134	96.9	3.1	
No.20	0.85	3134	96.9	3.1	
No.50	0.30	3134	96.9	3.1	
No.100	0.15	3134	96.9	3.1	
No.200	0.08	3136	96.9	3.1	
P. TOTAL		3136			



Limites granulométricos Norma ASTM de 2" a No.4

MUESTRA No		M-2			
MATERIAL		Arena			
ABERTURA TAMICES	Peso Res Acum. (Gm)	% Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum. (%)		
Pig	mm		(%)	(%)	
2"	50.00	0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0	0.0	100.0	
1"	25.40	0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0	0.0	100.0	
No.4	4.75	80	5.3	94.7	
No.6	2.50	380	25.0	75.0	
No.10	1.75	674	41.8	58.2	
No.20	0.85	590	38.3	61.7	
No.50	0.30	1220	77.2	22.8	
No.100	0.15	1369	88.4	11.6	
No.200	0.08	1412	91.1	8.9	
P. TOTAL		1500			



Limites granulométricos Norma AASHTO T - 33



Mario Castro H.
REGISTRO GAMB LAE. 067
SIN LABOMAT

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS

AGREGADO GRUESO

CLIENTE: EMPRESA PREVITEC S.R.L. FECHA: 16-sep-15
 OBRA: Control de Calidad
 MATERIAL: Grava OPERADOR: Javier C.

MUESTRA	1	
	Vaseque	
No. de ensayo	1	2
P. agregado superf. seco	618,2	585,7
Peso agregado sumergido	382,8	389,6
Peso agregado seco	603,1	585,7
Peso específico	2,80	2,85
PESO ESPECIFICO (g/cm³)	2,82	
% absorción	2,67	1,37
PORCENTO DE ABSORCIÓN	2,92	

PESO UNITARIO SUELTO de la muestra Peso recipiente: 8591,0
 Vol. recipiente: 2951,0

Peso agregado + recipiente	12824	12936
Peso Unitario suelto	1,43	1,44
PESO UNITARIO SUELTO (g/cm³)	1,44	

PESO UNITARIO ASENTADO

Peso agregado + recipiente	13434	13418
Peso unitario asentado	1,61	1,60
PESO UNIT. ASENTADO (g/cm³)	1,60	

AGREGADO FINO

MATERIAL: Arena OPERADOR: Javier C.

MUESTRA	2	
	Chicama	
No. de ensayo	1	2
P. agregado superf. seco	200,0	200,0
P. piconmetro+agua+agregado	932,2	932,2
Peso agregado seco	194,6	194,6
Peso piconmetro + agua	709,0	709,0
Peso específico	2,80	2,80
PESO ESPECIFICO (g/cm³)	2,80	
% absorción	2,67	2,67
PORCENTO DE ABSORCIÓN	2,67	

PESO UNITARIO SUELTO: Peso recipiente: 8591
 Vol. recipiente: 2951

Peso agregado + recipiente	13290	13210
Peso Unitario suelto	1,54	1,53
PESO UNITARIO SUELTO (g/cm³)	1,54	

PESO UNITARIO ASENTADO

Peso agregado + recipiente	13874	13860
Peso unitario asentado	1,70	1,75
PESO UNIT. ASENTADO (g/cm³)	1,75	



Mario Castro H.
 REGISTRO GAM/LAB. 927
 JEFE LABORATORIO



LABOCOC S.R.L.

DESGASTE DE LOS ANGELES ASTM C - 131 / ASRTO F - 96

Empresa: *PREVTEC* SRL

Proyecto: Vaciado de Vigas
Tipo de Material: Grava 3/4"
Laboratorista: Israel Chura

Fecha: 01-sep-15
Registro: M-1

% DE DESGASTE DE LOS ANGELES		
PROPORCIÓN DE LA MUESTRA		
TAMIZ		CANTIDAD DE MUESTRA
PASA	RET.	
1 1/2"	1"	0.0
1"	3/4"	0.0
3/4"	1/2"	1073.0
1/2"	3/8"	927.0
MUESTRA TOTAL (gr)		2000.0
RETENIDO TAMIZ Nº 12 (gr)		1435.0
DIFERENCIA		565.0
% DE DESGASTE		28.3

Israel Chura Q.
CONSTRUCTOR CIVIL
LAB. DE SUELOS Y MATERIALES
LABOCOC



Nota: Todo los Equipos estan calibrados y certificados por el Instituto Boliviano de Metrologia (IBMETRO)



DIRECCION - AV. JULIO CESAR VALDEZ ENTRE AV. BENI (ALOJAMIENTO ILLIMANI) - ZONA: VILLA BOLIVAR "C" - EL ALTO
CEL: 73542983 - 79106001 - labococ_suelos@hotmail.com - servitecoco@gmail.com



LABOCOC S.R.L.

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION - AASHTO T - 22

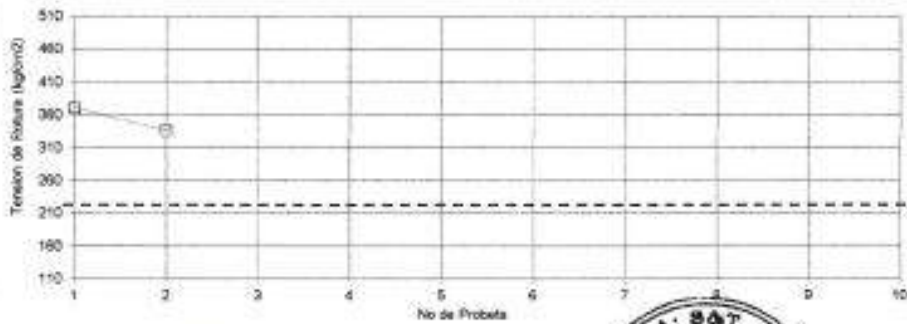
Cliente: * PREWTEC * SRL
 Item de Trabajo: Vaciado de Vigas
 Proyecto:
 Laboratorista: Israel Chura

Periodo: sep-15
 Registro: N° 1

Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Dimensiones		Sección cm ²	Peso Kg.	Tipo de H°	Carga Kg.	Edad H Días	Tensión Rotura a Compresion (Kg/cm ²)		Observaciones
			Perimetro cm.	Altura cm.						a 7 DIAS	a 28 DIAS	
Vigeta	01/09/2015	03/09/2015	47,0	50,0	175,8	12,186	A	37850	2	214,2	371,0	N
Vigeta	01/09/2015	03/09/2015	47,0	50,0	175,8	12,100	A	34100	2	194,0	336,0	+G

GRAFICO

ENSAYO DE COMPRESION DE PROBETAS



Israel Chura
 CONSTRUCTOR CIVIL
 DE SUELOS Y MATERIAS
 LABOCOC



Nota: Todo los Equipos estan calibrados y certificados por el Instituto Boliviano de Metrologia (IBMETRO)





LABOCOC S.R.L

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION - AASHTO T - 22

Cliente: "PREVTEC" S.R.L
 Item de Trabajo: Vaciado de Viguetas
 Proyecto:
 Laboratorista: Israel Chura

Periodo: ene-15
 Registro: N° 1

Elemento	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Dimensiones		Sección cm ²	Peso Kg	Tipo de sur	Carga Kg	Eje N.º	Tensión Rotura a Compresion (Kg/cm ²)		Observaciones
			Perimetro cm.	Altura cm.						N DIAS	a 28 DIAS	
PROBETAS DEL CONTRATISTA												
Viguetas	06-01-2015	12-01-2015	47,0	30,0	175,8	11,933	A	30080	5	171,1	248,4	0 - v
Viguetas	07-01-2015	12-01-2015	48,0	30,0	180,3	12,342	A	35050	5	191,2	286,3	0 - v

GRAFICO



Israel Chura
 CONSTRUCTOR CIVIL
 LAB. DE MUELOS Y MATERIALES
 LABOCOC





LABOCOC S.R.L.

EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM - D - 2419

Empresa: *PREVTEC* SRL

Proyecto: Vaciado de Vigas
Tipo de Material: Arena
Laboratorista: Israel Chura

Fecha: 01/09/2015
Registro: M - 1

DESCRIPCION	NUMERO DE PROBETAS			PROMEDIO
	1	2	3	%
Tiempo Inicial del Ensayo en Minutos	8:35:00	9:00:00	9:35:00	
Tiempo Final del Ensayo en Minutos	8:55:00	9:20:00	9:55:00	
Lectura de Sedimentos de Finos, (A)	13,10	13,10	13,00	
Lectura de Sedimentos de Arena, (B)	4,70	4,80	4,70	
EQUIVALENTE DE ARENA, (B/A *100), en porcentaje	35,9	36,6	36,2	36,2%

% DE EQUIVALENTE	=	36%
-------------------------	----------	------------

Israel Chura
CONSTRUCTOR CIVIL
LAB. DE SUELOS Y MATERIALES
LABOCOC



Nota: Todo los Equipos estan calibrados y certificados por el Instituto Boliviano de Metrologia (IBMETRO)



DIRECCION: AV. JULIO CESAR VALDEZ ENTRE AV. BEN (ALQUILERIO ILLIMAN) - ZONA 4, VILLA BOLIVAR "C" - EL ALTO
TELF.: 22106282 - CEL. 79842863 - 79824476 - 79105806 - labococ_suelos@pccmail.com - serviteccoc@gmail.com



HOJA TÉCNICA DE PRODUCTO

Plastiment®BV 40

PLASTIFICANTE - PRODUCTOR DE RESISTENCIA

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Plastiment BV 40 es un aditivo líquido para hormigón. Diseñado para cumplir con las especificaciones ASTM C-494 Tipo A; aditivo químico plastificante reductor de agua. No contiene cloruros, no es tóxico, no es inflamable.

USOS

Plastiment BV 40 tiene 3 usos básicos:

- Como plastificante: para una mezcla con relación agua/cemento dada, manteniéndola constante, se incrementará notablemente el asentamiento con la adición únicamente del aditivo.
- Como productor de resistencias: la adición del aditivo permite reducciones de agua hasta un 15%, manteniendo el mismo asentamiento de la mezcla original. (Esto se traducirá en un notable crecimiento de las resistencias a todas las edades, dada la baja en la relación agua/cemento).
- Como economizador de cemento: puesto que la pasta (cemento-agua) del hormigón tiene como parte de sus funciones la de ofrecer manejabilidad a la mezcla, podemos reducir su cuantía y el aditivo adicionado realizará esta función. (Permite una reducción del 10 - 15% del peso del cemento, por metro cúbico de hormigón sin sacrificar resistencias).

VENTAJAS

Produce mezclas más fáciles de colocar, sin necesidad de aumentar ni el contenido de cemento, ni el contenido de agua.

- Reduce los esfuerzos de vibrado al plastificar el hormigón fresco.
- Disminuye los riesgos de colocar mezclas poco manejables en elementos densamente armados o en encofrados esbeltos.
- Produce resistencias mayores a temprana edad sin contener cloruro de calcio.
- Reduce el costo por m³ de hormigón al poder reducir la cantidad de cemento de la mezcla.
- No incorpora aire.
- No altera el tiempo del fraguado inicial de la mezcla.
- Disminuye los inconvenientes de mezclas con alto contenido de cemento.

DATOS TÉCNICOS

ASPECTO: líquido color café oscuro
DENSIDAD: 1,12 kg/l. +/- 0,03

MODO DE EMPLEO

Agregar el agua de amasado por medio de un dosificador automático o manualmente.

DOSIFICACIÓN

La dosificación varía entre 0,2% y 0,8% del peso del cemento de la mezcla, según el aumento de manejabilidad que desee o la reducción de agua que se proponga obtener.

En otros términos, la dosificación varía entre: 100 g o 90 cc y 400 g o 223 cc. por saco de cemento de 50 kg.

PRECAUCIONES

Para obtener un buen hormigón, hay que utilizar buenos agregados y un diseño adecuado, aún utilizando Plastiment BV 40.

Para obtener mejores resultados trabaje siempre con bajas relaciones agua/cemento. Es conveniente hacer ensayos previos con los materiales de la obra y el tipo de cemento usado, para determinar la dosificación más adecuada del aditivo.

Dosificaciones altas de Plastiment BV 40, fuera de los límites recomendados pueden ocasionar retardos en el fraguado.

Si desea más información consulte con el Departamento Técnico de Sika.

PRESENTACIÓN

Plástico 10 kg.
Tambor 230 kg.
IBC y al granel

ALMACENAMIENTO

El tiempo de almacenamiento es de 24 meses, en sitio fresco y bajo techo, en su envase original bien cerrado.

CÓDIGOS R/S

R: 22/25

S: 2/26

NOTA LEGAL

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como ninguna responsabilidad que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se debe respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestros actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



SIKA ECUATORIANA S.A. www.sika.com.ec

Guayaquil - Km. 3,5 vía Durán Tambo / Cádiz 30093 / PBX (593-4) 2612700 - Fax (593-4) 2601129
Quito - Tomás Charloso 149-324 y Manuel Valdivieso / Telfs. (593-2) 2462926 - 2439604 - 2437324 - 2433554
Cuenca - Av. de las Américas entre 1° de Mayo y Luis Mazaosa / Telfs. 2856754 - 2856117

Hoja Técnica de producto
Plastiment BV 40
Edición N°4 04-2014
Documento N° 106154



Alambres de acero para pretensado

Alambre de acero BR de baja relajación para pretensado

Características

Alambre de alto carbono trafilado con tratamiento termomecánico BR, según IRAM-IAS U500-517. Se utiliza en la fabricación de vigas, postes, etc. de hormigón pretensado.

Propiedades mecánicas

Norma IRAM-IAS U500-517

Designación del estándar**	Diámetro nominal	Sección nominal	Masa nominal por unidad de longitud	Límite dimensional de flexión colada	Resistencia a tracción mínima	Alargamiento porcentual de rotura	
						σ ₁₀₀	σ ₂₀₀
APL - 1700	6 ^{mm}	18,64	0,154	1900	1700	5	50
APL - 1700	7	24,48	0,202	1900	1700	5	30

** Los valores de designación corresponden aproximadamente a la resistencia a la tracción nominal del alambre expresada en MPa.

** A pedido



Proceso termomecánico de baja relajación

El proceso de baja relajación de los alambres para pretensado se realiza para disminuir la pérdida por relajación, que es la disminución de la tensión en función del tiempo, bajo una deformación impuesta de magnitud constante.

Dicha pérdida es considerada en el cálculo de las estructuras, por lo tanto si se reduce la pérdida por relajación, se reducirá la sección de acero requerida para un esfuerzo dado.

Las características de baja relajación son conferidas al producto durante un proceso termomecánico en el cual los alambres de acero son calentados a una temperatura aproximada de 400°C y simultáneamente sometidos a un esfuerzo de tracción tal que origine en el material una deformación plástica del orden del 1%.

Sus principales ventajas son:

- Menores pérdidas por relajación en cualquier rango de temperaturas.
- Mayor límite de proporcionalidad y mayor uniformidad en la relación carga-deformación.
- Mayor ductilidad y aptitud para la ejecución de cabezas recaladas para los sistemas de pretensado que lo requieran.
- Cumplimiento de las exigencias de los distintos sistemas de anclaje.

- Mayor reducción de costos debido a la economía en sección de acero
- Mayor esfuerzo de pretensado

Diámetro	Resistencia mínima 1.000 h y 200 °C
6	5
60	5
70	3
80	3

Porcentaje de relajación

Forma de suministro

Peso de los rollos

- Rollos autodesenrollantes de 200 a 500 kg

Dimensiones de los rollos

- Diámetro interior = 190 cm
- Diámetro exterior = 230 cm
- Ancho del rollo = 15 cm

Acondicionado de rollos

- Estándar: sin protección
- A pedido: envuelto con papel y arpillera plástica



Cordones de acero para pretensado

Cordón de dos y tres alambres relevado de tensiones

Características

Son trenzas de alambre trellado, constituidas por 2 ó 3 alambres del mismo diámetro arrollados helicoidalmente y con paso uniforme, alrededor de su eje longitudinal. Se utiliza mayormente para la fabricación de viguetas y losas huecas.



Propiedades mecánicas

Norma IRAM-IAS U500-D7

Designación del cordón*	Construcción del cordón	Diámetro nominal de los alambres	Área nominal de la sección transversal del cordón**		Peso por unidad de longitud***		Carga al 1% del alargamiento total (módulo 0,01%)		Alargamiento de rotura bajo carga (400 y 200 N/mm ²)
			mm ²	(sección metálica)	kg/m	Tolerancia	Q ₁ (N)	Q ₂ (N)	
C 1650	2 x 2,25	2,25	7,86	0,0624	8 % ±	13,2	16,6	2,5	
C 1650	2 x 2,25	2,25	11,89	0,0936	8 % ±	19,8	22,5	2,5	
C 1750	2 x 3,00	3,00	21,21	0,1665	8 % ±	21,5	27,1	2,5	

*Los valores de designación corresponden aproximadamente a la resistencia a la tracción nominal del cordón expresada en MPa.

**Son valores teóricos dados a título indicativo.

***Los valores del peso por unidad de longitud están calculados considerando que la densidad del acero es 7,85 kg/dm³.

Nota: la carga al 1% del alargamiento total, se considera equivalente al 0,2% de deformación permanente.

Proceso de relevado de tensiones

Es un proceso térmico en el cual los cordones de acero, luego de la conformación de la trenza, son calentados a una temperatura de 300 - 400°C para eliminar las tensiones residuales del material que se obtuvieron en el trellado y cableado. Con este proceso se obtienen además las siguientes propiedades:

- Devanado uniforme de rollos
- Posibilidad de tendido simultáneo de mayor cantidad de cordones
- Mayor ductilidad y mejor operabilidad
- Sensible reducción del tiempo que insume el tensado de los cordones
- El proceso de fabricación asegura que al cortarse el cordón no se abran los alambres que lo forman

Fórmula de suministro

Peso de los rollos

- Bobina coreless de 150 a 260 kg

Dimensiones de los rollos

- diámetro interior = 26,5 cm
- diámetro exterior = 61,5 a 63 cm
- Ancho del rollo = 25 cm

Nota: los cordones 2x3 pueden entregarse en rollos de diámetro int. = 90 cm y diámetro ext. = 110 cm y peso entre 300 y 500 kg. (Consultar por pedido mínimo de este material).

Cordón de siete alambres baja relajación

Características

Formado por alambres de alto carbono cableado y posteriormente tratado termomecánicamente con un proceso de baja relajación. El cordón se compone de seis alambres arrollados helicoidalmente alrededor del séptimo alambre denominado "alma de cordón" y de diámetro mayor que constituye el eje longitudinal del mismo. Se utilizan en estructuras de hormigón pre y postensado.

Propiedades mecánicas

Norma IRAM-IAS US00-03

Designación del cordón ⁽¹⁾	Designación comercial	Diámetro nominal del cordón	Área nominal de la sección transversal del cordón ⁽²⁾	Peso por unidad de longitud ⁽³⁾	Carga a 1% del alargamiento total (cables) ⁽⁴⁾	Carga de rotura (cables)	Alargamiento de rotura bajo carga (cable 300 mm) (máx.)
		mm	mm ²	kg/m	QT (%)	QT (kN)	ΔL (%)
C1900	Grado 270	9,5	54,96	6,404	80	100	3,5
C1900	Grado 270	12,7	86,70	9,776	106	184	3,5
C1900	Grado 270	15,2	140,00	1,104	205	361	3,5

⁽¹⁾ Los valores de designación corresponden aproximadamente a la resistencia a la tracción nominal del cable expresado en MPa.

⁽²⁾ Son valores técnicos dados a título indicativo.

⁽³⁾ Los valores del peso por unidad de longitud están calculados considerando que la densidad del acero es 7,85 kg/dm³.

⁽⁴⁾ La carga al 1% del alargamiento total se considera equivalente a la carga al 0,2% de deformación permanente.

El proceso de fabricación garantiza también el cumplimiento de la norma ASTM A 416.

Proceso termomecánico de baja relajación

El proceso de baja relajación de cordones para pretensado se realiza para disminuir la pérdida por relajación, que es la disminución de la tensión en función del tiempo, bajo una deformación impuesta de magnitud constante.

La pérdida por relajación se considera en el cálculo de las estructuras, por lo que, si se reduce, disminuye también la sección de acero requerida para un esfuerzo dado.

Las características de baja relajación son conferidas al producto durante un proceso termomecánico en el cual los cordones de acero son calentados a una temperatura de entre 350°C y 380°C y simultáneamente sometidos a un esfuerzo de tracción tal que origine en el material una deformación plástica del orden del 1 %.

Sus principales ventajas son

- Mayor límite de proporcionalidad y mayor uniformidad en la relación carga-deformación
- Cumplimiento de las exigencias de los distintos sistemas de anclaje
- Mayor reducción de costos debido a la economía en sección de acero
- Comportamiento homogéneo, dado el buen contacto entre alambres

- Mejor adherencia con el hormigón, en el caso de estructuras pretensadas
- Comportamiento estable, sin desarmarse, cuando se cortan los cordones
- Mayor esfuerzo de pretensado

Designación	Relajación máxima a 1.000 h y 30% C
%	%
80	1,0
106	1,4
205	1,4

Porcentaje de relajación

Forma de suministro

Peso de los rollos

- Bobina coreless de 3000 kg (como máximo)

Dimensiones de los rollos autodesenrollantes (medidas orientativas)

- Diámetro interior = 80 cm
- Diámetro exterior = 127 cm
- Ancho = 75 cm

Acondicionado de rollos

- Ataduras: 8 zunchos radiales y uno perimetral
- Envolturas: con tubos de polietileno
- Entarimado sobre tacos de madera





Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

INFORME MENSUAL DE CONTROL DE CALIDAD: CEMENTOS
ORL-CCL.CC.021

FECHA DE EMISIÓN DEL FORMATO: 01-04-2012

Nº DE REVISIÓN DEL FORMATO: 01

agosto/2015 (Definitivo G-2015)			1-30 (NB 011)	CEMENTO VIACHA NORMAL	1P-30 (NB 011)	CEMENTO VIACHA ESTANDAR	1P-40 (NB 011)	CEMENTO VIACHA ESPECIAL	
ANALISIS QUIMICOS	SiO2	%				33.21		26.24	
	Al2O3	%				6.53		5.25	
	Fe2O3	%				2.61		2.65	
	CaO	%				46.68		56.65	
	MgO	%	< 5.0		< 6.0	2.40	< 5.0	3.07	
	K2O	%				2.19		1.57	
	Na2O	%				0.85		0.51	
	SO3	%	< 3.5		< 4.0	2.38	< 4.0	2.44	
	LOI	%	< 5.0		< 7.0	2.90	< 7.0	1.29	
	TOTAL	%				100.21		100.25	
	H2O	%				0.51		0.45	
	R.L.	%	< 5.0			23.55		9.35	
CaOlibre	%				1.01		1.18		
FASES DEL CLINKER	C3S	%				56.39		56.59	
	C2S	%				20.00		20.05	
	C3A	%				7.53		7.45	
	C4AF	%				8.38		8.22	
ENSAYOS FISICOS Y MECANICOS	M + 325	%				4.83		1.55	
	PESO ESPECIFICO	gr/cc				2.90		3.06	
	BLAJINE COMUN	cm2/g	>2600		>2600	4394	>2600	4543	
	TIEMPO DE FRAGUADO	INICIAL	hs:min	> 0:45		> 0:45	02:53	> 0:45	02:44
		FINAL	hs:min	< 7:00		< 7:00	04:19	< 7:00	04:08
	EXPANSION LE CHAT.	mm.	< 8		< 8	0.58	< 8	0.68	
	EXPANSION AUTOCLAVE	%	< 1		< 1	0.03	< 1	0.05	
	RESISTENCIAS A LA COMPRESION	A 3 DIAS	MPa	> 10		> 10	19.91	> 17	20.83
		A 7 DIAS	MPa	> 17		> 17	24.59	> 25	32.58
		A 28 DIAS	MPa	> 30		> 30	33.27	> 40	42.06

- 1-30: Cemento Portland Categoría Resistente Medio - Norma Boliviana (2005).
- 1P-40: Cemento Portland con Puzolana Categoría Alta Resistencia - Norma Boliviana (2005).
- Las Especificaciones Químicas y Físico-Mecánicas de la Norma Boliviana homólogas a las de la Norma Española (UNE)/Norma Europea (EN).
- Los Métodos de Análisis y Ensayos de la Norma Boliviana son, en general, idénticos a los ASTM (USA).
- La Categoría Resistente Medio de la Norma Boliviana (NB) supera a la categoría única ASTM (USA). La Categoría Resistente Alta de la NB supera a la Alta Resistencia de la UNE (Español).
- Factores de conversión: 1MPa = 142.25 psi(lb/pulg²)
- No existió despacho de cemento 1-30 durante el mes.

	Elaborado por:	Aprobado por:
Nombre	Ing. Juan Carlos Suarez	Ing. Valentín Casas
Cargo	Supervisor de Laboratorio	Jefe de Control de Calidad
Fecha	02/10/2015	02/10/2015
Firma		

Planta Viacha: Telf.: (591-2) 240-0101 / 240-0110 • Fax: (591-2) 240-0194
 Planta Miraflores: Telf.: (591-2) 221-2272 • Fax: (591-2) 221-2203
 Comercialización: Calle Mercado 1075 • Telf.: (591-2) 240-0405 • Fax: (591-2) 240-7557
 Oficina Cochabamba: C/ma. Mercado 1075 • Telf.: (591-2) 690-0040 • Fax: (591-2) 240-7420 • Correo: 557
 La Paz - Bolivia





ANEXO G

**COSTOS DE LABORATORIO Y EQUIPOS
TABLA DE CRITERIOS DE SOLUCIÓN**



COTIZACION

CONSULTORA Y CONSTRUCTORA TRI AXIAL

Telefono: 65153251-76228930

Direccion Oficina: Carretera Viacha N° 114 - Z. Villa Bolivar B
El Alto, La Paz Bolivia

Cotizacion N°	15031
Ciente N°	15009

CLIENTE		CONTACTO	
CONTACTO:	PREMTEC S.R.L.	CONTACTO:	
TELEFONO:	70186540	TELEFONO:	
DIRECCION:	Av. 6 de Mayo: esq. Centro a Viacha	FECHA DE COT.	27/10/2015

ENSAYOS Y PRUEBAS PARA DETERMINAR LA DOSIFICACION DE HORMIGÓN H-36 Y H-21							
No	DESCRIPCION	NORMA	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNIT. BOL SIFAC	PRECIO TOTAL BOL SIFAC	PRECIO TOTAL BOL CIFAC
1	Gravedad especifica y absorcion agregados gruesos	AASHTO T - 84 - ASTM C-127	MUESTRA	1,00	75,00	75,00	87,00
2	Gravedad especifica y absorcion agregados finos	AASHTO T - 85 - ASTM C-128	MUESTRA	1,00	75,00	75,00	87,00
3	Peso unitario y porcentaje de vacios de los agregado grueso -sueldo y varillado	AASHTO T - 19 - ASTM C- 29	MUESTRA	1,00	75,00	75,00	87,00
4	Peso unitario y porcentaje de vacios de los agregado fino -sueldo y varillado	AASHTO T - 19 - ASTM C- 30	MUESTRA	1,00	70,00	70,00	81,20
5	Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos con lavado	ASTM C 136 - T 11	MUESTRA	1,00	70,00	70,00	81,20
6	Análisis granulométrico de agregados finos con lavado	AASHTO T 27 - T 11	MUESTRA	1,00	75,00	75,00	87,00
7	Diseño de Mezclas de Concreto (2 agregados)	ACI	MUESTRA	1,00	230,00	230,00	266,80
						670,00	777,20

ENSAYOS CONTROL DE HORMIGONES							
1	Resistencia a la compresion de cilindros de concreto	AASHTO T - 22 - ASTM C-39	PIEZA	1,00	23,00	23,00	26,68
2	Curado de probetas en laboratorio a los 7, 14, 21, 28 dias. A temperatura establecida		PIEZADIA	1,00	0,20	0,20	0,23
3	Muestreo de probetas cilindricas y prismaticas en obra	AASHTO T - 22 - ASTM C-39	PIEZA	1,00	10,00	10,00	11,60
4	Control de calidad de hormigones cono de Abrams		PIEZADIA	1,00	50,00	50,00	58,00
5	Traslado de probetas cilindricas o prismaticas de obra a laboratorio		VIAJE	1,00	40,00	40,00	46,40

ENSAYOS PARA DETERMINAR LA TENSION DEL TERRENO (SPT)							
1	Standard Penetration Test SPT	(ASTM D-1586, AASHTO T208)		1,00	90,00	90,00	104,40
2	Análisis granulométrico de suelos por tamizado	AASHTO T - 27 - 82		1,00	60,00	60,00	69,60
3	Determinación del límite líquido de suelos	ASTM D-4318, AASHTO T89 - T78		1,00	25,00	25,00	29,00
4	Límite plástico e índice de plasticidad de suelos	ASTM D-4318, AASHTO T89 - T79		1,00	25,00	25,00	29,00
5	Determinación en el Laboratorio del contenido de agua (Humedad del suelo, roca y mezclas de suelo-agregado) - contenido de humedad	ASTM D-698, AASHTO T99		1,00	10,00	10,00	11,60
6	Clasificación de Suelos Unificada,	AASHTO, UCS		1,00	40,00	40,00	46,40
						250,00	290,00

CONDICIONES DEL SERVICIO	
PAGO:	AL CONTADO
TIPO DE SERVICIO:	POR PRODUCTO
ENTREGA DE DOCUMENTACION	IMPRESO (1 ORIGINAL)
TIEMPO DE ENTREGA:	7 DIAS HABILÉS
OTROS:	NO INCLUYE TRASLADO DE EQUIPOS LABORATORIO A OBRA Y VICEVERSA. INCLUYE FIRMAS DE LOS PROFESIONALES CORRESPONDIENTES.

ROY RODRIGO LUNA CANTUTA
GERENTE GENERAL
NIT. 9125947019
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA TRIAXIAL
LAB. SUELOS HORMIGONES Y ASFALTOS

COSTOS ENSAYO EN LABORATORIOS		
DESCRIPCIÓN	COSTO [Bs]	COSTO ANUAL
ANÁLISIS AGRAGADOS		
Análisis granulométrico		
Agregado Fino	167 [Bs/ Ensayo]	6012
Agregado Grueso	212 [Bs/ Ensayo]	7632
Determinación de la humedad de los áridos		
Agregado Fino	320 [Bs/ Ensayo]	11520
Agregado Grueso	185[Bs/ Ensayo]	6660
Determinación de terrones de arcilla		
Agregado Fino	193 [Bs/ Ensayo]	6948
Agregado Grueso	236 [Bs/ Ensayo]	8496
Determinación de partículas finas (Tamiz 200)		
Agregado Fino	118 [Bs/ Ensayo]	4248
Agregado Grueso	185 [Bs/ Ensayo]	6660
Determinación de la estabilidad de áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico		
Agregado Fino	550[Bs/Ensayo]	13200
Agregado Grueso	850 [Bs/Ensayo]	20400
Determinación aproximada de la materia orgánica		
	131 [Bs/Muestra]	3144
HORMIGÓN		
Consistencia del hormigón(cono de Abraham)	58 [Bs/Muestra]	1392
Resistencia a la compresión simple del hormigón (ruptura de probetas)	47 [Bs/Unidad]	13536
Dosificación de hormigones	267 [Bs/Ensayo]	25632
TOTAL	3519	135480

ENSAYOS DE AGUA	
DESCRIPCIÓN	COSTO [Bs/Muestra]
Exponente Hidrogeno PH	47
Substancias disueltas	100
Sulfatos expresados en ión sulfato	195
Cloruros expresados en ión cloro	145
Hidratos de carbono	75
Substancias orgánicas solubles en éter	220
SUB TOTAL	782

Fuente: Elaborado en Base a Costos Brindados por el Instituto de Ensayo de Materiales UMSA



Estimados Señores:
EMPRESA PREVITEC S.R.L.

La Paz 17 de Noviembre de 2015

Ah,
La Paz -

PROFORMA N° 2549

Por medio de la presente tenemos a bien hacer llegar la cotización de equipos para laboratorio de instrumentos para Ensayos de Materiales, de acuerdo a lo siguiente:

ITEM	CODIGO	Nombre del equipo	CANT	P. UNIT. En Bz.	TOTAL Bz.	
1	V071-11	<p>Balanza de precisión electrónica de carga superior y con plato - forma. Balanza digital robusta y precisa, las balanzas están equipadas con células indicadoras de tensión y pantalla retroiluminada de gran tamaño.</p> <p>1.- Capacidad 4200 g 2.- Sensibilidad 0,01 g 3.- Dimensiones del plato Diámetro 180 mm 4.- Alimentación sólo 230V monofásica 50/60 Hz 5.- Con dispositivo de carga inferior para pesadas hidrostáticas 6.- Puerto RS 232</p>		1	22.905,95	22.905,95
2	A006-05 KIT	<p>Horno de laboratorio de gran capacidad Normas: ASTM C127, C136, D558, D559, D560, D698, D1557, D1559 Horno de desecación en laboratorio, de muestras y determinación de la humedad, fabricación robusta, doble pared y aislamiento térmico, 60 mm de fibra de vidrio. Exterior delantera, cámara interior, rejilla y las paredes externas, en acero inoxidable.</p> <p>Las estufas equipadas de un termostato de doble seguridad con un mayor umbral térmico para prevenir sobrecalentamientos accidentales y garantizar condiciones de trabajo seguras. Dos rejillas de fácil extracción y para colocar en varias alturas, respiradero para un enfriamiento rápido.</p> <p>1.- Corriente de aire mediante ventilación forzada 2.- Sistema digital de control de temperatura 3.- Cumple con la precisión y uniformidad de temperaturas según requerimientos de las Normas IN y BS 4.- Cámara y rejillas de acero inoxidable 5.- Aislamiento mediante un espesor de 60 mm de fibra de vidrio 6.- Termostato doble que asegure condiciones de trabajo seguras 7.- Temperatura controlada por medio de un preciso termostato digital 8.- Temperatura ambiente, hasta los 200 °C. 9.- Capacidad 440 litros 10.- Dimensiones internas de 900 x 700 x 700 mm. 11.- Dimensiones externas de 1250 x 750 x 1000 mm 12.- Dos puertas 13.- Potencia de 3750 Watts 14.- Alimentación: 230V 50-60Hz monofásica 15.- Peso de 95 kg</p> <p>ACCESORIOS: A006-06 Termómetro de control de mercurio 0-300 °C, dividido 1 °C RECAMBIOS A006-52 Rejillas de recambio en acero inoxidable</p>		1	69.439,90	69.439,90
	A006-06	Termómetro de control de mercurio 0-300 °C, dividido 1 °C	1	833,40	833,40	
	A006-52	Rejillas de recambio en acero inoxidable	1	1.898,51	1.898,51	

3	A050-01	<p>Tamizadora eléctrica motorizada Tamizador automático Acepta tamices de diámetro 200 – 250 – 300 – 315 mm y 8" – 12". Esta tamizadora simple y de bajo costo funciona mediante un motor eléctrico. También pueden realizarse ensayos de tamizado por vía húmeda. 1.- Puede alojar hasta 8 tamices de 300 mm o 8" de diámetro o 7 tamices de diá. 300 mm además del fondo y la tapa. 2.- Provisto de un temporizador de 0 a 60 minutos. 3.- Alimentación: 230V 50Hz monofásica 110W 4.- Dimensiones: 350 x 400 x 350 mm. 5.- Peso: 34 kg aprox.</p>		1	14.354,55	14.354,55
4	<p>A052-72 A052-69 A052-65 A052-62 A052-58 A052-54 A052-51 A052-47 A052-44 A052-38 A052-37 A052-32 A052-26 A052-24 A052-19 A052-13 A052-07 A056 A057</p>	<p>Tamices de ensayo para análisis granulométricos ASTM E 11; AASHTO T37 Todos los tamices están fabricados en acero inoxidable, tanto la malla como el bastidor y cumplen las Normas Internacionales. La abertura del tamiz está claramente marcada en la etiqueta metálica, con el número de serie para su identificación y trazabilidad. Cada tamiz se suministra con el certificado de conformidad. Diámetro: 200 mm</p> <p>Tamiz 3" diam. Luz de malla 75,0 mm. Tamiz 2" diam. Luz de malla 50,0 mm. Tamiz 1 1/2" diam. Luz de malla 37,5 mm. Tamiz 1" diam. Luz de malla 25,4 mm. Tamiz 3/4" diam. Luz de malla 19,0 mm. Tamiz 1/2" diam. Luz de malla 12,5 mm. Tamiz 3/8" diam. Luz de malla 9,500 mm. Tamiz 1/4" diam. Luz de malla 6,300 mm. Tamiz N° 4 diam. Luz de malla 4,750 mm. Tamiz N° 8 diam. Luz de malla 2,360 mm. Tamiz N° 16 diam. Luz de malla 1,180 mm. Tamiz N° 30 diam. Luz de malla 0,600 mm. Tamiz N° 40 diam. Luz de malla 0,420 mm. Tamiz N° 50 diam. Luz de malla 0,300 mm. Tamiz N° 100 diam. Luz de malla 0,150 mm. Tamiz N° 200 diam. Luz de malla 0,075 mm.</p> <p>Tapa para Tamiz Fondo para Tamiz</p>		<p>1 1</p>	<p>1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 361,91 463,05</p>	<p>1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.157,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 1.065,00 361,91 463,05</p>
5	CO41N	<p>PIENSAS PARA ENSAYOS DE COMPRESIÓN CAPACIDAD 1500 kN Para ensayar probetas cúbicas de hasta 150 mm de lado y probetas cilíndricas de hasta Ø 160x320 mm NORMAS: UNI 9685, parte 1 e 2 / ASTM C09 / AASHTO T31 / BS 5610 / NF P18-411 / UNE 81304</p> <p>Sistema de adquisición de datos: Sistema digital de pantalla táctil Serie-Plus Evolution. Evolución electrónica con 8 entradas analógicas (para conectar hasta 8 células de carga y transductores) para ensayos de compresión y flexión en equipos de hormigón y mortero. La unidad de control Serie-Plus Evolution funciona como un ordenador estándar basado en el sistema operativo Windows. El interfaz de iconos gráficos en la pantalla táctil permite una fácil configuración de los parámetros y una ejecución inmediata del ensayo. Pantalla de alta resolución a color X VGA, ofrece todas las funciones de un ordenador para gestionar y analizar los datos, los resultados de los ensayos y los gráficos.</p>		1	126.737,90	126.737,90

	<p>Memoria de almacenamiento (limitado con: 3 puertos USB* para ordenador, 1 puerto para tarjetas SD* (* memorias no incluidas).</p> <p>Unidad de bombeo motorizado, con tanque, selector de velocidad, fase hidráulica, con una presión hidráulica de 0 a 700 bar.</p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</p> <p>1.- Distancia máxima entre platos: 330 mm</p> <p>2.- Platos de compresión de 210 mm de diámetro.</p> <p>3.- Sistema hidráulico de retorno automático del aceite al llegar al final de su recorrido máximo y así evitar la salida del pistón fuera del cilindro.</p> <p>4.- Recorrido máximo del pistón: 35 mm aproximadamente.</p> <p>5.- Alimentación: 230V monofásica 50Hz 750W</p> <p>6.- Dimensiones: 600x350x1300 mm</p>					
COM1-11	CÁMARA DE ENSAYO			1	4.167,45	4.167,45
	con altura libre de 375 mm, con un suplemento de 40 mm de alto, que permite ensayar probetas cilíndricas de diámetro: 150x300mm y 180x320mm con "topes de refrentado"(ASTM C1201)					
CL27R	IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada			1	3.472,88	3.472,88
CO97-01	GAMA DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, Completa con "transductor de presión adecuado". Rango recomendado 0-150kN.			1	10.418,05	10.418,05
CL11	Sistema de protección			1	4.862,00	4.862,00
	Según la Directiva CE de seguridad, fabricada con policarbonato transparente de alta resistencia, con bisagras y cierre.					
CI01-01	Interruptor de seguridad de la puerta			1	2.593,08	2.593,08
CO97-05	CLASE 1, A partir del 1% en todo el recorrido. Con un procedimiento de calibración especial hace posible la concreción de la clase 1 en prácticamente toda la gama de las máquinas de compresión.			1	2.083,73	2.083,73
CI04-06	ACCESORIOS: CÓNSOLA TORRE DE SERVO-PLUS EVOLUTION			1	6.714,20	6.714,20
	El conjunto de la bomba y el sistema digital se encierran para mejorar el diseño y el aspecto de la máquina.					
CL20W	SOFTWARE "Servomat"			1	2.776,30	2.776,30
	Para el control remoto a través del ordenador de la máquina Servo-Plus Evolution.					
CI07-10	TOPES DE REFRENTADO(dos unidades) Para probetas cilíndricas de 150 mm y 6 "			1	2.732,00	2.732,00
CI07-21	ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos unidades) Para probetas cilíndricas de Ø 150 mm dureza Shore A 70			1	408,90	408,90
CI00	Dispositivo de ensayo de TRACCIÓN INDIRECTA. Para probetas cilíndricas EN 12390-5 / ASTM C696.			1	5.325,00	5.325,00
CI09-LIN	SOFTWARE para ensayos de Tracción Indirecta.			1	2.315,25	2.315,25

ESTE ES EL EQUIPO QUE QUEREMOS ADQUIRIR.

6	A106	<p>RECIPIENTE DE FUSIÓN, capacidad: 5 litros Rango de temperatura: +50 a +350 °C, precisión: ±1,5 °C.</p> <p>1.- Con lámpara piloto, totalmente aislada según la Directiva de Seguridad de la CE.</p> <p>2.- Dimensiones internas: Ø. 200 mm x 160 mm</p> <p>3.- Alimentación: 230V monofásica 50/60Hz 800W. Peso: 3 kg</p> <p>4.- Peso: 3 kg</p>		1	10.410,00	10.410,00
	V186-01	<p>CUCHARA de acero inoxidable.</p>		1	208,37	208,37
	C290-06	<p>MEZCLA DE REFRENTADO, del tipo escamas ultra fuertes.</p> <p>Este compuesto es una mezcla de azufre y relleno mineral, con una resistencia a la compresión de 8000 - 9000 Psi (a las dos horas) sobre una muestra cúbica de 2", según lo solicitado por la Norma ASTM C617.</p> <p>Para una probeta cilíndrica de día 150 mm, la resistencia a la compresión es 16.000 Psi.</p> <p>Punto de fusión es de 115 a 140 °C, (ideal: 130 °C)</p> <p>Bolsa de 32,5 kg (50 lbs)</p>		1	1.991,12	1.991,12
	C290-01	<p>REFRENTADO DE PROBETAS CILÍNDRICAS diámetro 150x hasta 300 mm</p> <p>Método del azufre</p> <p>NORMAS: EN 12390-3 / ASTM C617, C31, C192 / AASHTO T23, T126 / NF P18-416 / UNI 6132 / UNE 7240, 83303</p> <p>Las Normas mencionadas requieren que las dos caras de la probeta de hormigón o de la muestra cilíndrica queden perfectamente planas y paralelas, utilizando un equipo para refrentado con azufre.</p> <p>Peso: 6,3 kg</p>		1	2.546,78	2.546,78
C290-02	<p>PORTADOR DE PROBETAS CILÍNDRICAS, para día. 150x300mm, 150x320mm y 6"x 12". Para un fácil manejo de las muestras.</p> <p>Peso: 1,4 kg</p>		1	1.250,34	1.250,34	
7	C300	<p>Escalónmetro para hormigón, modelo Mapeo</p> <p>NORMAS: EN 12504-2 / ASTM C905 / UNI 9189 / DIN 1048 BS 1881-302 / NF P18-417 / UNE 83307</p> <p>Diseñado para realizar ensayos no destructivos en las estructuras de hormigón, da una indicación inmediata de la resistencia a la compresión del hormigón con la curva de calibración suministrada.</p> <p>1.- La energía de percusión es de 0,325 mig (3207 Joule o Nm)</p> <p>2.- Apto para estructura de hormigón y acabado de edificios con resistencias desde 10 a 70 N/mm².</p> <p>3.- Tiene el bastidor de aluminio</p> <p>4.- Se suministra completo con los valores del diagrama de la curva de calibración en N/mm² (MPa).</p> <p>5.- Piedra abrasiva.</p> <p>6.- Malletín de transporte.</p> <p>7.- Dimensiones con el malletín: 330x100x100 mm</p> <p>8.- Peso: 2 kg</p>		1	4.200,00	4.200,00
	C300	<p>Fusque de tarado</p> <p>NORMA: EN 12504-2</p> <p>Se utiliza para la verificación del calibrado de los escalónmetros.</p> <p>Fabricado con aleación de acero especial.</p> <p>Dimensiones: diámetro 150 por 320 mm.</p> <p>Peso: 16 kg</p>		1	4.352,07	4.352,07

8	A064	<p>Cuentador Normas: ASTM C136, C702/UNE 83120/AASHTO T27, T87 Se utiliza para división precisa en dos porciones representativas de materiales como: arena, grava y similares. fabricado con robusta chapa de acero pintado, se suministra con dos bandejas de recogida. Ancho de ranura 3/4" (19 mm). Tamaño máximo muestra de 33 mm. Número de ranuras 12. Peso 11 kg.</p>		1	4.030,50	4.030,50
9	C180-KT	<p>CONJUNTO DE ENSAYO CONO DE ABRAMS NORMAS: DN 12350-2 / pr DN 12350-8-2009 / ASTM C143 / BS 1881-102 / AASHTO T112 NF P18-205, P18-451 / UNE 7103 / UNI 9418 CONO DE ABRAMS, JUEGO COMPLETO, ideal para ensayos de laboratorio, incluyendo: 1.- C180-01 Cono de Abrams, de "acero inoxidable" 2.- C180-02 Varilla de picado, acero galvanizado, de diámetro 16 x 600 mm 3.- C180-03 Tols de llenado, de acero galvanizado 4.- C180-06 Barra graduada, con incrementos "grabados" cada 0,5 cm" para el desplazamiento de la varilla de medición. 5.- C180-07 Base, de acero galvanizado, completa 6.- V184 Recogedor de aluminio, 500 cc 7.- V179-01 Cepillo de alambre fino. Peso: 10 kg aprox.</p>		1	4.305,25	4.305,25
10	C258-02	<p>Moldes de acero para probetas cilíndricas NORMAS: DN 12390-1 / ASTM C10, C192 / AASHTO T23, T125 / NF P18-400 / UNE 7240 Dimensiones de diámetro 150 x 300 altura mm; Peso 35 kg Estos modelos de moldes de acero, son robustos y las superficies interiores están perfectamente mecanizadas.</p>		6	1.052,20	11.113,20
11	V215-02	<p>pH / °C metros, modelo de laboratorio Escala de pH: de -2,00 a 16,00 - Resolución 0,01 pH Temperatura: de -9,9 a 120,0 ° C - Resolución 0,1 ° C 1 o 2 puntos de calibración automática con 5 tiempos memorizados. Compensación automática de temperatura. Electrodo intercambiable de pH, cuerpo de vidrio. Alimentación: 12Vcc (230V adaptador incluido) Se suministra completo con: electrodo, sonda de temperatura, portaelectrodos, adaptador, soluciones de calibración. Dimensiones: 240x182x74mm Peso: 1100 g</p>		1	13.648,95	13.648,95
12	V150	<p>TERMÓMETROS DIGITALES, completos con Completos con sonda de inmersión de acero inoxidable para determinar la temperatura en líquidos, semisólidos, materiales granulares, aire. La sonda está conectada directamente a la unidad digital. Rango de medida: - 99 +150 °C. Resolución: - 0,1 °C. Precisión: - ± 0,3 °C. Dimensiones de la sonda Ø8.3 x 105 mm longitud</p>		1	1.088,17	1.088,17

TOTAL \$s.

365.664,41

CONDICIONES DE VENTA
PLAZO EN SUS ALMACENES PROCEDENCIA ITALIA

Forma de Pago:	Contrarenga de la Mercadería
Tiempo de entrega:	Entrega en 30 días aproximadamente a la firma de contrato o orden de compra.
Validez de la oferta:	15 días, siendo dicho plazo las condiciones se sujetarán a confirmación de CORIMEX Ltda.
Asistencia Técnica:	Venta en la ciudad de La Paz, Santa Cruz, Cochabamba, con personal técnico capacitado en fábrica.
Garantía:	1 año por defectos de fabricación.

MATEST

Arturo José Ruado
E. Arturo José Ruado
Departamento de Ingeniería
CORIMEX Ltda.

Oficina Central La Paz
Calle Montevideo 180 Tel. +591 2 2400000
Fax +591 2 2400000 Casilla 259 - 4000
ingenieria@corimes.com

PREVITEC S.R.L. Tabla de Criterios de Solución.

NORMA BOLIVIANA	VERIFICACIÓN DE REQUISITOS	CRITERIO DE SOLUCIÓN
Agua para Morteros y Hormigones.		
NB 518-85 Agua potable – determinación del PH por el método del electrodo de cristal.	NO	Se establecieron los parámetros que se debe cumplir. Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1516 “Toma de muestras y envío de muestras al laboratorio externo” según reglamento particular una vez cada año.
NB 587-91 Agua para morteros y hormigones – determinación total de sustancias disueltas	NO	
NB 523-85 Agua potable – determinación de sulfatos por el método gravimétrico	NO	
NB 520-85 Agua potable – determinación de cloruros por argentometría.	NO	
NB 588-91 Agua para morteros y hormigones determinación cualitativa de hidratos de carbono	NO	
NB 638-94 Agua para morteros y hormigones – determinación de aceites y grasas.	NO	
Áridos para Morteros y Hormigones Requisitos Físicos		
NB 598 – 91 Áridos para morteros y hormigones – Granulometría.	NO	Se elaboró el instructivo de Trabajo CQ/IT/SC/1503 “Análisis Granulométrico”, (Ver informe de laboratorio Anexo F).
NB 597 – 91 Áridos para morteros y hormigones Análisis granulométrico.		Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1503 “Análisis Granulométrico” (Ver informe de laboratorio Anexo F) Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1504 “Determinación del coeficiente de forma”.
NB 610 – 91 Áridos gruesos para hormigones – Determinación del coeficiente de forma.	NO	
Áridos para Morteros y Hormigones – Requisitos Mecánicos.		
NB 599 – 94 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de la estabilidad frente a las disoluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico.	NO	Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1505 “Determinación de la estabilidad frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico”.
Áridos para Morteros y Hormigones – Requisitos Químicos.		
NB 596 Áridos para morteros y hormigones punto 4.3.1	NO	Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1506 “Determinación de terrones de arcilla”.
NB 609 – 91 Áridos para morteros y hormigones – Determinación aproximada de la materia orgánica.	NO	Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1507 “Determinación de partículas finas Tamiz 200” (Ver informe de laboratorio Gradación de agregados Anexo F).
NB 600 – 94 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de la reactividad con los álcalis de cemento.	NO	Se elaboró el Instructivo de Trabajo CQ/IT/SC/1508 “Determinación aproximada de materia orgánica” La empresa aun no realizó el ensayo correspondiente.
Hormigón - Requisitos.		
NB 604 – 94 Hormigones - Requisitos generales.	NO	Se establecieron los requisitos que se deben cumplir según norma.
NB 634 – 94 Hormigón fresco – Toma de muestras.	NO	Se elaboró el plan de calidad donde se establece el número de muestras que se debe tomar.
NB 589 – 91 Hormigón fresco – Determinación de la consistencia por el método del cono de abrahams.	Parcial	Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1511 “determinación de la consistencia por el método del Cono de Abrahams”.
NB 635 – 94 Hormigón endurecido – Extracción de muestras.	NO	Se elaboró el plan de calidad donde se establece el número de muestras que se debe tomar.
NB 586 – 91 Hormigones – Fabricación y conservación de probetas.	Parcial	Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1512 “Fabricación y conservación de probetas”.
NB 639 – 94 Hormigones – Rotura por compresión.	Parcial	Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1513 “Hormigón Rotura por Compresión” (Ver informe de laboratorio Anexo F) LABOCOC
Viguetas Prefabricadas de Hormigón Pretensado – Requisitos.		
NB 997 – 2005 Defectos	NO	

No presentaran discontinuidad en el hormigón que sean apreciables a simple vista oquedades, armaduras visibles por falta de recubrimiento, fisuras visibles, ni rebabas que afecten en su uso		Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1514 “Ensayo no destructivo – Inspección visual”.	
NB 997 – 2005 Medidas Medidas transversales [+ 5mm; -2mm] Medidas longitudinales [+30mm; -20mm]	NO		
NB 997 – 2005 Flecha Lateral $f_l \leq \frac{L}{300}$; f_l debe ser menor o igual a la longitud dividida entre 300	NO		
NB 997 – 2005 Contra Flecha $f_c \leq \frac{L}{300}$; f_c debe ser menor o igual a la longitud dividida entre 300	NO		
Bandas de Losas - Requisitos.			
NB 997 – 2005 Flecha $f_{losa} \leq \frac{L}{350}$; f_{losa} debe ser menor o igual a la longitud dividido en 350	NO		
NB 997 – 2005 Momento flector de fisuración Momento flector de fisuración debe ser mayor o igual que $F_T = 0,68 * f_{ck}^{2/3}$	NO	Se elaboró el instructivo de trabajo CQ/IT/SC/1515 “Ensayo destructivo sobre losa”.	
NB 997 – 2005 Momento flector ultimo positivo Momento flector ultimo positivo debe ser mayor o igual que el momento de rotura	NO		
NB 997 – 2005 Esfuerzo cortante El esfuerzo cortante debe ser mayor o igual que el esfuerzo cortante último	NO		
Requisitos exigidos de acuerdo a la NB ISO 9001:2008		VERIFICACIÓN DE REQUISITOS	CRITERIO DE SOLUCIÓN
4 SISTEMA DE LA CALIDAD			
4.2 Requisitos de la documentación	Descripción de etapas del proceso de producción del producto.	-----	-----
4.2.1. Generalidades	Procedimientos para la planificación y las actividades de seguimiento y medición.	-----	-----
	Procedimientos para el control de documentos.	-----	
4.2.3 Control de los documentos	1.- Están controlados los documentos requeridos por el Sistema de la Calidad.	Parcial	Los documentos del sistema de la calidad son establecidos y controlados según el <u>Control de Documentos PC/CD/SC/1000</u> que define los controles necesarios de los documentos (<i>Ver Anexo B</i>).
	2.- Existe un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión revisar, actualizar y aprobar documentos cuando sea necesario.	Parcial	
	3.- Se identifican cambios en los documentos.	Parcial	
	4.- Se identifica el estado de revisión actual de los documentos.	NO	
	5.- Se asegura que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran en los puntos disponibles en los puntos de uso.	NO	
	6.- Se asegura que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables.	SI	
	7.- Se identifican los documentos de origen externo y se controla su distribución.	NO	
	8.- Se identifica adecuadamente los documentos obsoletos cuando se mantiene por cualquier razón.	SI	
4.2.4 Control de los registros de la calidad	Procedimientos para control de registros	-----	-----
	1.- Cuenta con un registro de evidencia la conformidad de los requerimientos tales como:	-----	Se establece un procedimiento documentado que es el <u>Control de</u>
	f) Resultados de Pruebas documentadas.	SI	
	g) Reportes de problemas incluyendo aquellos relacionados con las herramientas.	Parcial	
	h) Requerimientos de cambio.	SI	
	i) Reportes de auditoria y evaluación.	NO	
	j) Registros de la inspección y revisiones.	Parcial	
	2.- Se cuentan con registros que demuestran la operación eficaz del Sistema de Calidad.	NO	
3.- Los registros son legibles.	Parcial		

	4.- Los registros son fácilmente identificables.	NO	Registros PC/CR/SC/1001 el cual define los controles necesarios de los registros (<i>Ver Anexo B</i>).
	5.- Los documentos son fácilmente recuperables.	NO	
	6.- Para la conservación y disposición de los registros se cuenta con un procedimiento documentado que incluya.	-----	
	e) Identificación de los registros.	SI	
	f) Almacenamiento de los registros vía correo electrónico, medio magnético y medio físico.	Parcial	
	g) La protección si se usa un medio electrónico se considera la protección contra virus y accesos no autorizados.	SI	
	h) La recuperación de los registros, si se usa un medio electrónico, se toma en cuenta el tiempo de degradación de los equipos electrónicos.	SI	
5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN			
5.1. Compromiso de la dirección	1.- La alta dirección ha comunicado a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente, como los legales y los reglamentarios.	NO	
	2.- La gerencia ha definido la política de calidad.	NO	
	3.- La gerencia asegura el establecimiento de los objetivos de la calidad.	NO	
	4.- La gerencia lleva a cabo las revisiones del Sistema de Calidad.	NO	
	5.- La gerencia asegura la disponibilidad de los recursos.	NO	
5.2. Enfoque al Cliente	Debe cumplir con los requisitos del sistema de la calidad puntos 7.2 y 7.3	-----	-----
5.3 Responsabilidad, autoridad y comunicación		-----	-----
5.3.1. Responsabilidad y Autoridad	1.- La alta dirección se asegura de que las responsabilidades y autoridades estén definidas.	SI	Se establecieron las directrices en los documentos del Sistema de la Calidad
	2.- Se cuenta con un manual de funciones y responsabilidades.	NO	
	3.- La alta dirección se asegura de que las responsabilidades y autoridades son comunicadas dentro de la organización.	Parcial	
5.3.2. Representante de la Dirección	1.- Se ha designado un miembro de la alta dirección que independientemente de sus actividades los represente con autoridad y responsabilidad.	NO	Se designó al miembro de la alta dirección.
	2.- El representante de la dirección se asegura de que se establezcan, implante y se haga mantenimiento a los procesos necesarios para el Sistema de la Calidad.	NO	
	3.- El representante comunica a la alta dirección los resultados del Sistema de Calidad además que comunica cualquier necesidad de mejora.	NO	
	4.- El representante de la dirección se asegura de que se tome conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.	NO	
	5.- Las funciones y responsabilidades del representante de la alta dirección están definidas y documentadas.	NO	
5.3.3. Comunicación Interna	1.- Se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro la organización.	Parcial	<u>Plan de Comunicación Interna PC/PCI/SC/1007.</u>
5.6 Revisión por la dirección	Revisión por la dirección acciones tomadas auditorias controles.	-----	-----
5.6.1.Generalidades	1.- Existe un programa para realizar las acciones correctivas y preventivas en cuanto a selección de proveedores.	NO	Se elaboró el <u>Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas PC/PACP/SC/1009.</u>
	2.- Existe un programa para realizar las acciones correctivas y preventivas en cuanto quejas de los clientes.	NO	
	3.- La alta dirección evalúa las oportunidades, mejora y las necesidades de efectuar las condiciones de orden y limpieza.	NO	Se realizó la selección del proveedor.
	4.- La alta dirección realiza mejoras sobre el seguimiento y la medición del producto.	NO	
5.6.2. Información para la revisión	1.- La revisión por la alta dirección incluye los objetivos de calidad.	NO	
	2.- La revisión por la alta dirección incluye los resultados de las auditorias de calidad.	NO	

	3.- La revisión por la alta dirección incluye los reclamos de los clientes y las evaluaciones de los clientes a la organización.	NO	Para dicha revisión se han definido fuentes de información y los responsables de su emisión como se muestra en la Tabla 5-18.	
	4.- La revisión por la alta dirección incluye las no conformidades reales y potenciales que se detectan en la operación.	NO		
	5.- La revisión por la alta dirección incluye las evaluaciones por los proveedores.	NO		
	6.- La evaluación por la alta dirección incluye el desempeño de los procesos y la conformidad del producto o servicio.	NO		
	7.- La revisión por la alta dirección incluye las acciones correctivas y preventivas.	NO		
	8.- La revisión por la alta dirección incluye las acciones de seguimiento a revisiones de dirección previa.	NO		
	9.- La revisión por la alta dirección incluye los cambios que podrían afectar al desempeño del SGC.	NO		
	10.- La revisión por la alta dirección incluye las recomendaciones para la mejora.	NO		
5.6.3. Resultados de la Revisión	1.- Se documenta el cumplimiento de las acciones fijadas con anterioridad.	NO		Los resultados de la revisión del sistema, serán consecuencia del análisis de las posibles disfunciones y tendencias que aparezcan en la exposición de los datos requeridos en la Tabla 5-18. Se elaboró el <u>Procedimiento Revisión por la Dirección PC/PRD/SC/1011</u> .
	2.- Los resultados de la revisión por la dirección incluyen todas las acciones y decisiones tomadas con:	NO		
	f) La mejora de la eficiencia del Sistema de la Calidad.	NO		
	g) La mejora de los procesos del Sistema de la Calidad.	NO		
	h) La mejora del producto o servicio en relación con los requisitos del cliente.	NO		
	i) Las necesidades del producto.	NO		
	j) Las Conclusiones de la revisión.	NO		
3.- Las acciones que se deben emprender, indicando el plazo y los responsables de la ejecución.	NO			
4.- Se controlan los registros tal como se establece en 4.2.4.	NO			
6 GESTIÓN DE LOS RECURSOS				
6.1 Provisión de Recursos	1.- La organización determina y proporciona los recursos necesarios para implantar y mantener el Sistema de la Calidad.	NO	Se elaboraron los documentos y directrices en el Sistema de la Calidad.	
	2.- La organización determina y proporciona los recursos necesarios para mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Calidad.	NO		
	3.- La organización determina y proporciona los recursos necesarios para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requerimientos.	NO		
6.2 Recursos Humanos		-----	-----	
6.2.1. Generalidades	1.- Se ha identificado los cargos del personal que realiza trabajos que afectan la calidad del producto o servicio.	SI	Se elaboró el proceso de recursos humanos ver <u>Proceso de Recursos Humanos RH/PRH/SC/4000</u> esto con el propósito de contar con personal competente en base en la educación, formación, habilidades y experiencia.	
	2.- Se puede demostrar la competencia del personal que realiza trabajos que afectan la calidad del producto o servicio.	Parcial		
6.2.2 Competencia formación y toma de conciencia de la organización	1.- La organización ha determinado las habilidades necesarias que debe tener el personal que realiza trabajos que afectan la calidad del producto o servicio en base al conocimiento y la experiencia, herramientas técnicas y recursos utilizados en el desarrollo y la gestión del producto o servicio.	SI	Se elaboró el " Programa de Capacitación ". Siguiendo el <u>Procedimiento de Recursos Humanos RH/PRH/SC/4000</u> .	
	2.- La organización capacita al personal o toma otras acciones, para satisfacer dichas necesidades.	Parcial		
	3.- La organización evalúa continuamente la eficacia de la capacitación o de las acciones tomadas.	NO		
	4.-la organización se asegura de que el personal será consiente de la importancia de las	NO		

	actividades que realizan y como es que contribuyen al logro de los objetivos de calidad.		
	5.- La organización mantiene los registros apropiados que demuestran la educación, formación habilidades y experiencia de su personal.	SI	
	6.- Se controlan estos registros tal como se establecen 4.2.4.	SI	
6.3 Infraestructura	1.- La organización determina, proporciona y realiza el mantenimiento al edificio y espacios de trabajo necesarios para lograr la conformidad con los requisitos del producto o servicio.	Parcial	En el caso de las instalaciones, edificio, equipos, laboratorio y almacenes en la planta.
	2.- La organización determina, proporciona y hace mantenimiento a los equipos y herramientas.	Parcial	La realización del mantenimiento de la misma se refleja en el <u>Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo MT/PLM/SC/3000.</u>
6.4 Ambiente de trabajo	1.- La organización determina y gestiona el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto o servicio.	Parcial	Se están mejorando las condiciones de ambientes en infraestructura, se dota de los EPP a los empleados
7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO			
7.2.3. Comunicación con el cliente	Se cuenta con canales de comunicación con el cliente.	SI	Se debe mejorar el sistema de comunicación vía internet
	Se cuenta con Folletos, trípticos información brindada al cliente para la utilización del producto.	SI	
7.2.3 c) Tratamiento de reclamos	La organización aplica y mantiene actualizado los procedimientos para la recepción y tratamiento de los reclamos de los clientes sobre los productos o servicios.	NO	Se elaboró el <u>Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas PC/PACP/SC/1009.</u>
	Existe evidencia (registros) con relación al tratamiento de reclamos y la satisfacción del cliente.	NO	Tratamiento de reclamos Figura 5-7.
7.4 Compras		-----	-----
7.4.1 Proceso de compras	La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple con los requisitos de compra especificados. El tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al producto adquirido, debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.	NO	Se establece un <u>Manual de Procedimientos Compra de Bienes y Servicios PCA/MP/SG/2500.</u> Proceso de evaluación y selección del proveedor.
	La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la re evaluación. Deben mantenerse los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se deriven de las mismas ver 4.2.4.	NO	
7.4.2 Información de las compras	La información de las compras debe describir el producto a comprar incluyendo cuando sea apropiado.	NO	Se elaboró el <u>Orden de Compra PCA/MC/SG/2500-03.</u> Conjuntamente se tiene el un <u>Manual de Procedimientos Compra de Bienes y Servicios PCA/MP/SG/2500.</u>
	Requisitos para la aprobación del producto, procedimiento, procesos y equipos.	NO	
	Requisitos para la calificación del personal y	NO	
	Requisitos del sistema de gestión de calidad	NO	
	La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselo al proveedor.	NO	
7.4.3 Verificación de los productos comprados	La organización debe establecer e implantar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.	NO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plan de calidad. ✓ Proceso de control de calidad antes de entrar al almacén para conformidad del producto
	Cuando la organización y su cliente quieren llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer la información de compra, las disposiciones para la verificación pretendida y el método para liberación del producto.	NO	

			comprado. ✓ Recepción e ingreso almacén de materia prima. ✓ Recepción e ingreso almacén de repuestos y accesorios.
7.5 Producción y prestación del servicio			
7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio	La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable:	NO	Se elaboraron instructivos de trabajo y especificaciones (<i>Ver Sistema de la Calidad Anexo C</i>)
	La disponibilidad de información que describa las características del producto.	NO	
	La disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario.	NO	
	El uso de equipo apropiado.	Parcial	
	La disponibilidad y uso de dispositivos de seguimiento y medición.	Parcial	
	La implementación del seguimiento y medición.	NO	
La implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.	SI		
7.5.2 Validación de los procesos de producción y de la prestación de servicio	La organización debe validar todo proceso de producción y de prestación del servicio cuando los productos resultantes no puedan verificarse mediante seguimiento y mediciones posteriores y, como consecuencia, las deficiencias aparecen únicamente después de que el producto esté siendo utilizado o se haya prestado el servicio.	SI	Se elaboraron los instructivos de trabajo (<i>Ver Sistema de la Calidad Anexo C</i>)
7.5.3 Identificación y trazabilidad del producto	Procedimiento para la identificación única en cada etapa del proceso.	Parcial	Se debe mejorar el sistema y variables de seguimiento
	¿Se cuenta con una identificación única del producto que permita recuperar la información relevante del proceso de fabricación?	SI	
	¿Se tiene definido un procedimiento para recuperar rápidamente los productos no conformes que se encuentran en el mercado?	NO	
7.5.4 Propiedad del cliente	No aplicable.	-----	-----
7.5.6 Preservación del producto	La organización debe preservar la conformidad del producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto. Esta preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje almacenamiento y protección. La preservación debe aplicarse también a las partes constitutivas de un producto.	Parcial	Se realizó el proceso de almacén de productos Figura 5-9.
7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y medición	La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar, y los dispositivos de medición y seguimientos necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.	Parcial	Se elaboró el <u>Plan de Calibración y Verificación PC/PCV/SG/1501</u> .
	La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.	Parcial	
	Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:	NO	
	Calibrarse o verificarse a intervalos especificados o antes de su utilización, comprados con patrones de medición trazables y a patrones de mediciones nacionales o internacionales, cuando no existan tales patrones debe registrarse la base utilizada para la calibración o la verificación.	NO	
	Ajustarse y reajustarse según sea necesario.	NO	
8 MEDICIÓN ANÁLISIS Y MEJORA			
8.1. Generalidades	La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios:	-----	Se elaboraron los instructivos y registros del Sistema de la Calidad.
	Mostrar la conformidad del producto.	NO	
	Asegurarse de la conformidad del Sistema de Calidad.	NO	
	Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Calidad.	NO	
	Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas y el alcance de su utilización.	NO	

8.2 Seguimiento y Medición		-----	-----
8.2.1 Satisfacción del Cliente	La organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización.	Parcial	Se elaboró el cuestionario para medir la satisfacción del cliente <u>Procedimiento de la satisfacción del cliente PC/PMC/SC/1010</u>
	Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.	NO	
8.2.2 Auditoria Interna	No aplica.	-----	-----
8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos	La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, ara asegurarse de la conformidad del producto.	NO	Se elaboró el <u>Plan de Seguimiento y Medición de Procesos PC/PSM/SC/1012</u> , en la que se especifican las actividades de control, seguimientos, frecuencia, responsable y os registros correspondientes.
8.2.4 Seguimiento y medición del producto	La organización mide y hace un seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas.	Parcial	Se Elaboró el (<i>Plan de Calidad Anexo A</i>).
	La liberación del producto y la prestación de servicios no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y cuando corresponda por el cliente.	SI	
8.3 Control del Producto no Conforme	La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega o entrega del producto no conforme, deben estar definidos en un procedimiento identificado. Los controles las responsabilidades y autoridades relacionadas con el tratamiento.	Parcial	Se elaboró el <u>Control de Producto No Conforme PC/PNC/SC/1008-01</u> . Expresados en el <u>Plan de No Conformidades PC/PNC/SC/1008</u> .
	La organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:	-----	
	Tomando acciones para eliminar la conformidad detectada.	SI	
	Autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente y tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente previsto.	Parcial	
	Se deben mantener registros ver 4.2.4 de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.	Parcial	
	Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.	NO	
8.4 Análisis de Datos	Cuando se detecta un producto no conforme después de la entrega o cuando ha comenzado su uso, la organización debe tomar las acciones apropiadas respecto a los efectos potenciales, de la no conformidad.	SI	
	La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y ara evaluar donde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición de cualesquiera otras fuentes pertinentes.	NO	Se utilizan las siguientes técnicas para el análisis de datos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gráficos lineales para identificar las tendencias. ✓ Gráficos de barra para el proceso de producción. ✓ Graficas de barra para mostrar el avance del cumplimiento de los objetivos trazados por los procesos.
	El análisis de los datos debe proporcionar información sobre:	-----	
	La satisfacción del cliente ver 8.2.1	NO	
	La conformidad de los requisitos del producto ver 7.2.1	NO	
Las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar acciones preventivas, y los proveedores.	NO		
8.5 Mejora		-----	-----
8.5.1 Mejora Continua	No aplica.	-----	-----
8.5.2 Acciones Correctivas	La organización toma acciones para eliminar las causas de las no conformidades.	SI	Se establece el <u>Procedimiento de</u>

	Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:	-----	<u>Acciones Correctivas y Preventivas</u> <u>PC/PACP/SC/1009.</u>
	Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes)	NO	
	Determinar las causas de las no conformidades.	NO	
	Evaluar las necesidades de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir.	SI	
	Determinar e implementar las acciones necesarias.	Parcial	
	Registrar los resultados de las acciones tomadas.	NO	
8.5.3 Acciones Preventivas	La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia, las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.	-----	Se establece el <u>Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas PC/PACP/SC/1009</u> y procedimiento documentado que define los requisitos.
	Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:	-----	
	Determinar las no conformidades potenciales y sus causas.	NO	
	Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades.	SI	
	Determinar e implantar las acciones necesarias.	Parcial	
	Registrar los resultados de las acciones tomadas.	NO	

Fuente: *Elaboración Propia en Base a Estudio Realizado.*

