

## Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo principal aprovechar el polvo residual recuperado de los filtros del proceso de producción de clinker en la fábrica de cemento El Puente. Este polvo del filtro, que actualmente se considera un producto residual, se busca utilizarlo como adición en el cemento estándar tipo IP-30, con el fin de reducir costos y minimizar el impacto ambiental.

La adición de este polvo del filtro al cemento tiene el potencial de mejorar las propiedades del producto final, como la resistencia, la trabajabilidad y la durabilidad. Además, al utilizar este polvo como adición en lugar de almacenarlo como residuo, se busca reducir los costos asociados con la eliminación de residuos y disminuir la extracción de materias primas, lo que a su vez reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.

El proyecto comprende la caracterización detallada del polvo del filtro y la determinación de las proporciones óptimas de adición mediante pruebas y ensayos de laboratorio.

Se evalúan las propiedades del cemento modificado, comparándolas con los requisitos establecidos en la norma boliviana NB-011 y el reglamento técnico RM. MDPyEP N°261.2018 para el cemento IP-30.

Además, se lleva a cabo un análisis económico para evaluar los beneficios financieros y la reducción del polvo residual en la fábrica de cemento El Puente, al adicionarlo al cemento estándar.

Este proyecto busca maximizar el valor del polvo del filtro como recurso adicional en la producción de cemento, obteniendo beneficios económicos y ambientales. Al implementar esta adición, la fábrica de cemento se posiciona como una empresa más sostenible y comprometida con la gestión eficiente de recursos.

Para la realización de este proyecto se tomó como base proyectos similares realizados en Perú (Ing. Prado F. Juan; Ing. Ortega S. Raúl Cementos Lima S.A. 1996, Noviembre. Una alternativa para el uso de polvo del electrofiltro de una planta de cemento. ASOCEM. Asociación de productores de cemento) y Francia (Makris,

Michel. TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA 01.11.2005. Procedimiento de producción de Clinker de cemento con recuperación mejorada de los polvos. Technip France La Defense 6 170, place Henri Regnault 92973 Paris La Défense Cédex, FR.), lo cual sirvió para tomar en cuenta el comportamiento de algunas variables importantes que influyen en el cemento adicionado y la experiencia de los ensayos realizados.

El propósito de esta investigación es estudiar el comportamiento del cemento IP-30 adicionado con diferentes porcentajes de polvo del filtro, de tal manera de encontrar el porcentaje de adición óptimo que mejore las propiedades del cemento sin afectar las variables especificadas en la normativa vigente, para la posterior aplicación en el proceso productivo de la fábrica de cemento El Puente SOBOCE S.A.

Se selecciona el polvo del filtro del punto de muestreo en planta y el que se tiene almacenado en los depósitos de materia prima de planta El Puente (SOBOCE S.A.) se realiza su caracterización física y química, igual forma se las cuantifica con el CIF (Centro de información de la fábrica) la cantidad aproximada existente en el depósito de la fábrica, teniendo como resultado 10000 toneladas aproximadamente.

Se realiza los ensayos de las muestras de acuerdo a un cronograma y codificación definida. Para cada muestra se realiza la evaluación de las variables especificadas en la normativa nacional vigente de acuerdo a metodología normalizada. Estos ensayos se ejecutan en el laboratorio de la fábrica de cemento El Puente que cuenta con los materiales, equipos necesarios y adecuados para la obtención de resultados confiables.

Los resultados obtenidos para las proporciones del 3% y 5% de adición de polvo del filtro al cemento IP-30 cumplen satisfactoriamente con todas las especificaciones establecidas por la Norma Boliviana y el reglamento técnico del cemento.

La adición de PVF al cemento IP-30 no solo mejora la estabilidad de volumen, reduciendo la expansión, sino que también ofrece ventajas en términos de control de calor de hidratación. Estas características son esenciales en la selección de materiales para proyectos que requieran un manejo controlado del volumen y un desarrollo de calor moderado.

Los beneficios ambientales y económicos de la adición de polvo del filtro son notables, puesto que con 3% y 5% se cumple las especificaciones estipuladas en la norma boliviana NB-011 y el reglamento técnico RM. MDPyEP N°261.2018 del cemento.

La reducción de residuos y costos asociados con la eliminación de estos, así como la disminución de la extracción de materias primas, respaldan la viabilidad del proyecto.

Este proyecto representa una iniciativa integral para utilizar eficientemente el polvo residual del filtro como una adición beneficiosa al cemento IP-30 en la fábrica de cemento El Puente. No solo por la obtención de beneficios económicos y técnicos, sino que también se refuerza el compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de recursos.