



Asociación Latinoamericana  
de  
Metros y Subterráneos

# Holcim Ecuador S.A.

Innovamos en Concreto





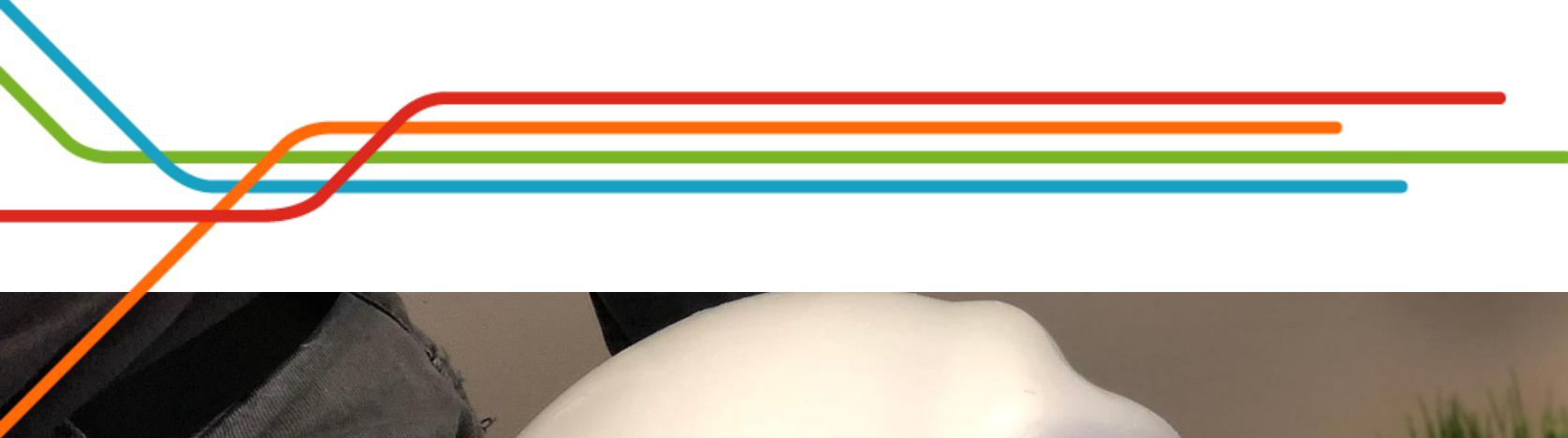
Asociación Latinoamericana  
de  
Metros y Subterráneos

## Gestión de Holcim Ecuador dentro del Metro de Quito

- 1.- Seguridad y Salud Ocupacional.
- 2.- Gestión de Logística para fundiciones de concreto masivas.
- 3.- Innovamos en Concreto.
  - 3.1.- Solución en concreto para Pantallas y Pilotes.
  - 3.2.- Solución en concreto autonivelante Fluidium.

Conclusiones.

índice



Alamys

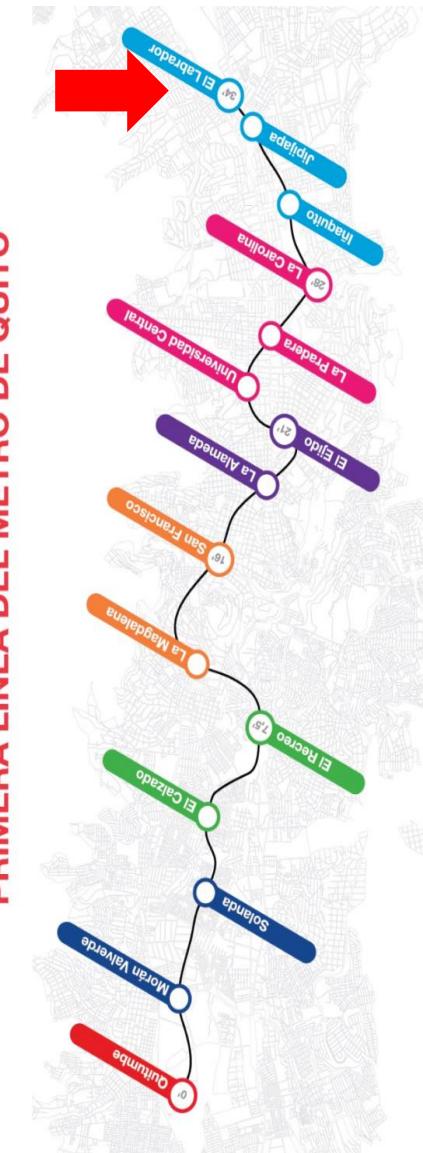
Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos



# 1. Seguridad y Salud Ocupacional

*Nuestro Objetivo, “Cero Daño” en las personas*

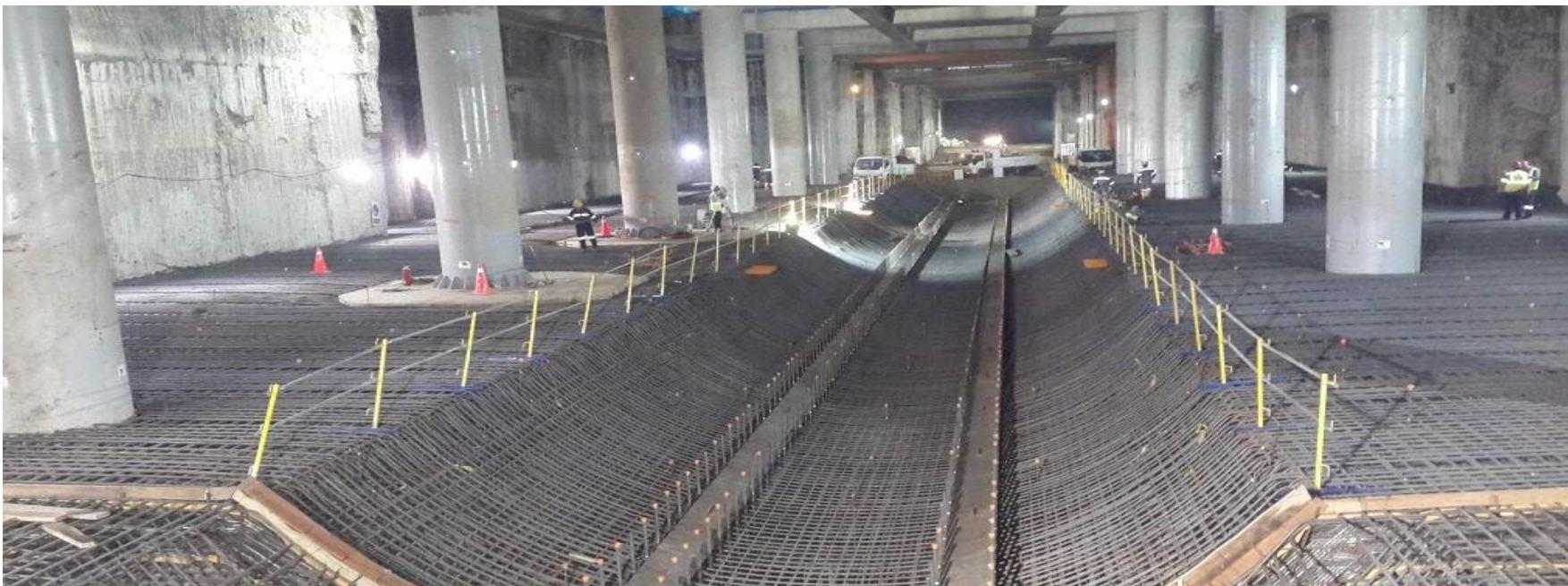




Uno de los puntos de nuestra gestión es desarrollar nuestras actividades sin generar daño a las personas.

El 14 de Octubre del 2016, se planifico la fundición de una losa de 4000 m<sup>3</sup> a ser vertidos en una contra bóveda ubicada a una profundidad aproximada de 24 m de la estación de El Labrador del Proyecto Metro de Quito Línea 1.

Cumpliendo con nuestros estándares operativos, el día anterior se realizó una inspección y análisis de potenciales riesgos (incluyendo atmosféricos), se realizó una medición de gases, sin tener desviación alguna en el momento. Sin embargo por nuestra experiencia previa en colectores, decidimos proactivamente trabajar en este sitio con controles tal como si se tratase de un espacio confinado.



Finalmente el trabajo en conjunto permitió que se logre realizar la fundición sin ningún problema

- Se acuerdan tomar medidas preventivas entre los actores involucrados por ejemplo las mediciones de gases son permanentes por parte de los interesados.
- Para garantizar una buena atmósfera se colocaron canales de distribución del aire mediante turbinas que movilizaban los gases fuera del túnel.
- Se cambian los vibradores de combustión interna a vibradores eléctricos.
- Una vez revisado todos estos temas con fiscalización y personal del proyecto, se efectúa el vertido de concreto, sin presentarse ningún inconveniente durante el despacho.





## 2. Logística para fundiciones masivas

*Conocer a nuestros clientes nos permite brindarle soluciones a la medida*

Enfocados en agregar valor para nuestro cliente, se generó la necesidad de una nueva modalidad de planeación para fundiciones del Proyecto Metro de Quito Linea 1

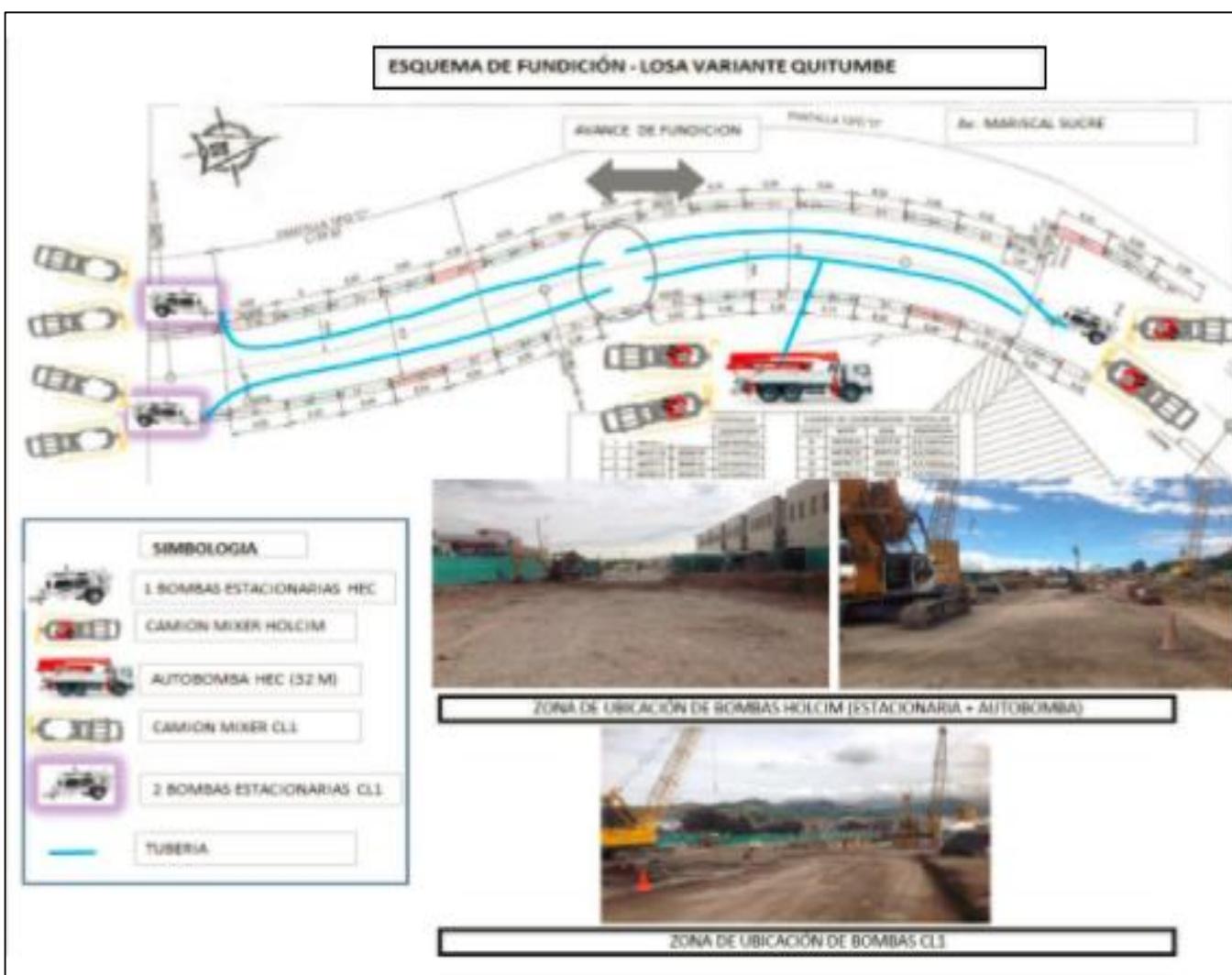
- Al presentarse continuamente fundiciones con volúmenes superiores a 1.000 m<sup>3</sup> (no convencionales en el mercado) y de la mano con exigentes procesos de fiscalización en todas sus etapas, se generó la necesidad de participar activamente en toda la planificación previa de abastecimiento de concreto.
- Se consideró que la suspensión o retraso de una fundición con estos volúmenes tiene un gran potencial de repercutir directamente en toda la operatividad del proyecto, generando extra costes no solamente por sobretiempo y lapsos extensos de horas muertas en el personal, sino también otros indirectos como consumo eléctrico, pago de horas de contratistas entre otros.
- Con base en lo expuesto, se decidió implementar un nuevo procedimiento para adaptarnos a las características del proyecto y necesidades del constructor.



El resultado que se esperaba no era solo el hecho de reducir costos sino además gestionar la fatiga mejorando los tiempos de descarga

Programación – Metro de UIO Linea 1			
Lugar	Variante Quitumbe		
Elemento	Losa	Volumen Programado	850 m3
Diseño	Concreto de 350 kg/cm <sup>2</sup> MQ, Asentamiento 20 +/-4cm Código 10052967		
Fecha de Inicio	Sábado, 28 de Octubre 2017		
Hora de Inicio	07:00	Hora de Finalización	14:00 - 15:00
Equipos			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Plantas Pre mezcladoras de Concreto: Quito Sur 388 m<sup>3</sup>, Quitumbe 462 m<sup>3</sup></li> <li>- 25 Camiones Concreteros Mixer + 3 Back Up</li> <li>- 3 bombas estacionarias y 1 bomba pluma</li> </ul>			





## Beneficios para el Proyecto

Certeza de todos los aspectos relevantes en cada fundición.

Agilizó los procesos de liberación de fundiciones por parte de la fiscalizadora.

Mejora en la planificación de las cuadrillas de trabajo en función de los tiempos de fundición.

## Beneficios para Holcim Ecuador

Participó activamente en la planificación de las fundiciones.

Eficiencia en el manejo de tiempo así como en la utilización de los recursos evitando la generación de sobre costes.

Generar confianza al proyecto, cumpliendo siempre y en línea con lo planificado.



Alamys

Asociación Latinoamericana  
de  
Metros y Subterráneos



### 3. Innovamos en concreto

*Soluciones hechas a la medida*



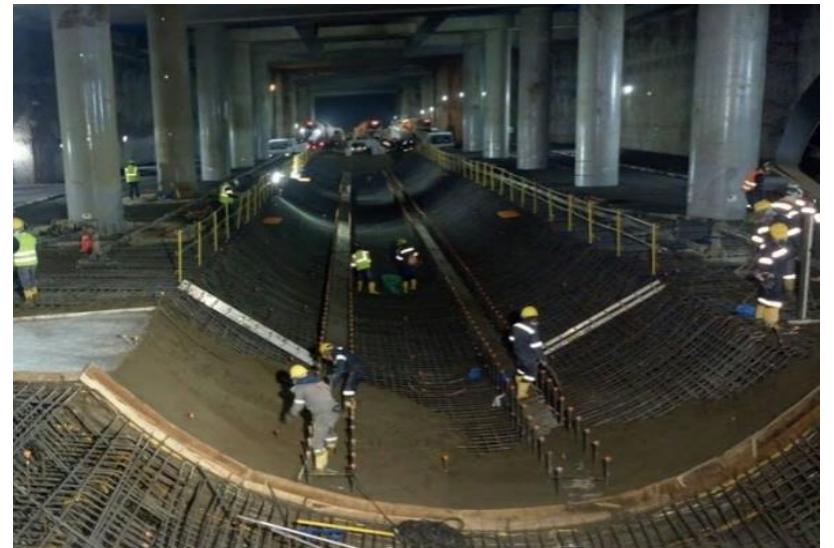
Holcim



Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

Holcim Ecuador en la vanguardia de la innovación y ante la necesidad del Proyecto Metro de Quito, desarrolló varias soluciones a la medida, para los elementos mas importantes del proyecto. En esta investigación se realizaron alrededor de 700 pruebas que incluyeron materias primas y desarrollo de formulaciones en concreto.

Los resultados obtenidos fueron compartidos con el responsable del proyecto.



## Una de las soluciones en concreto fue el uso en Pantallas y Pilotes

- Se diseñó y elaboró una solución en concreto que cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto que incluyan la resistencia a la compresión, cuantías de cemento, relación agua cemento y cantidades de finos totales en la mezcla.
- Ventajas de esta solución
  - Mantiene su trabajabilidad durante el tiempo óptimo para su colocación.
  - Mantiene su cohesión estando en contacto con el agua.
  - Requiere mínimo vibrado.
  - No presenta segregación.
  - Tiempos de trabajabilidad entre 8 a 10 horas ajustables a los tiempos de operación
- Datos técnicos
  - Diseño: 300 kg/cm<sup>2</sup>
  - Revenimiento 200 mm.
  - Tamaño máximo del agregado: 25 mm ó 12,5 mm según requerimiento del Proyecto.
  - Requiere contenido de finos mayor a 500 kg por m<sup>3</sup>
  - Relación agua / cemento: 0,48.

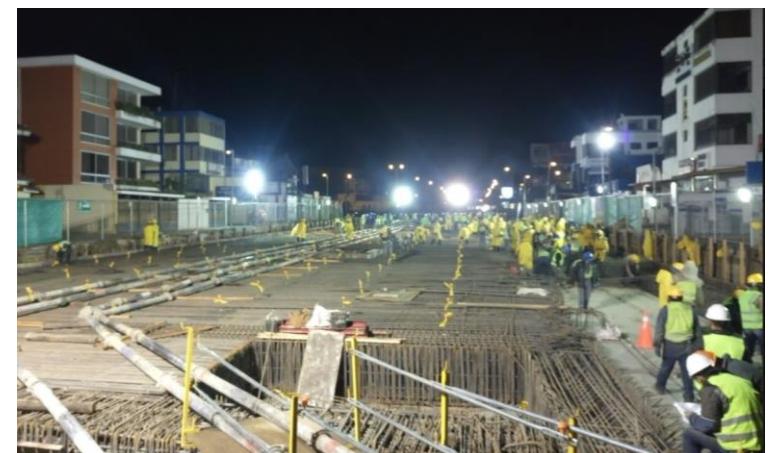
**Despachados a la fecha 210.948 m<sup>3</sup>.**



## Otra solución muy particular fue el Fluidium - autonivelante

- Ventajas de esta solución
  - Se acomoda de manera autónoma en la estructura que se está fundiendo.
  - Mantiene su cohesión durante el colado en la obra.
  - No presenta segregación.
  - Tiempos de trabajabilidad óptimos y ajustables a los tiempos de operación.
- Datos técnicos
  - Diseño: 300 kg/cm<sup>2</sup>
  - Tamaño máximo del agregado: 12,5 mm según requerimiento del Proyecto.
  - Relación agua / cemento: 0,43.

**Despachados a la fecha 3.132 m<sup>3</sup>.**



## Fluidium - Autonivelante



Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

Norma	Descripción	Metodo	Resultado	Unidades
ASTM C 1611	Escurrimiento del concreto autonivelante	Procedimiento de llenado B	710	mm
UNE-EN-12350-09	Determinación de la viscosidad y capacidad de llenado	Método de embudo en V	00:05.8	seg
UNE-EN-12350-10	Determinacion de la capacidad de peso para fluir	Método de la caja L	0.93	---





Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

Ser parte de la construcción de la Línea 1 del Metro de Quito, nos permitió reafirmar nuestros conocimiento en Salud y Seguridad.

Entender las variables del proyecto y sus necesidades, desafiándonos al desarrollo de soluciones para la satisfacción de estas necesidades en cada uno de sus ámbitos como logística, gestión de la calidad, etc.

Conclusiones

