

**RESUMEN DE LAS NUEVAS APLICACIONES Y
FUNCIONALIDADES QUE PROIN HA DESARROLLADO
PARA EL CUMPLIMIENTO DE:**

- LA INSTRUCCION DE HORMIGON ESTRUCTURAL EHE-08
- LOS PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTO DE LOS HORMIGONES FABRICADOS EN CENTRAL.

ÍNDICE

1.- LA UNIFORMIDAD DE FABRICACION DEL HORMIGON Y LOS COSTES DE PRODUCCION.

- 1.1.- Antecedentes.
- 1.2.- Algunos costes de la "no calidad" en las empresas fabricantes de hormigón.
- 1.3.- Causas principales que influyen en la uniformidad del hormigón.

2.- SISTEMA DE GESTIÓN DE FLOTAS DE CAMIONES HORMIGONERA. SISTEMA TESEHO.

3.- NUEVAS FUNCIONALIDADES INCORPORADAS AL SISTEMA CONEX.

- 3.1.- Módulo de seguimiento de la trazabilidad de la fabricación.
- 3.2.- Registro de datos y su evaluación mediante una estación meteorológica instalada en la planta de fabricación de hormigón.
- 3.3.- Con la integración de los sistemas se pretende estimar la resistencia a compresión de cada fabricación de hormigón.
- 3.4.- Certificado final del suministro.
- 3.5.- Solución de gestión centralizada.

4.- NUEVAS FUNCIONES INCORPORADAS AL PROINLAB.

- 4.1.- La aplicación ProinLab para los laboratorios de control de calidad.
- 4.2.- Sistema de Automatización de prensas de rotura de probetas de hormigón con enlace al Sistema ProinLab.
- 4.3.- Sistema de información electrónica de resultados de control de producción.
- 4.4.- Estudio estadístico del control de producción obtenido mediante el ProinLab enlazado con las cargas teóricas y reales obtenidas del CONEX.
- 4.5.- Nueva funcionalidad gestión y control del marcado CE de los áridos y morteros.

5.- NUEVAS FUNCIONALIDADES DEL MÓDULO DE CÁLCULO DE DOSIFICACIONES DE HORMIGÓN Y SU DISTRIBUCIÓN A LAS PLANTAS.

- 5.1.- Tratamiento de las aguas recicladas.
- 5.2.- Incorporación del ión cloro en la fórmula de dosificación.
- 5.3.- Cálculo del contenido de finos del hormigón.
- 5.4.- Fórmulas de dosificación para las auditorías de certificación y declaradas al cliente.
- 5.5.- Cálculo es el módulo para el diseño de las fórmulas y de la gestión y distribución de las mismas a las plantas de hormigón.

1.- LA UNIFORMIDAD DE FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN Y LOS COSTES DE PRODUCCIÓN.

1.1.- Antecedentes.

Proin, S.L. es una organización empresarial que tiene por objetivo el desarrollar constantemente un modelo de negocio sustentado en el servicio, orientado a dar cobertura a las necesidades de los clientes del sector de fabricación de los materiales y servicios en la construcción, a través de la simplificación y rentabilización de los procesos de gestión, fabricación y control de empresas.

Nuestra filosofía se basa en cuatro postulados esenciales:

- Un enfoque técnico en la interpretación de los acontecimientos que definen la problemática y las necesidades de nuestro cliente.
- Una respuesta a las necesidades determinadas, con soluciones aplicables conforme a las características del cliente y su nivel de desarrollo tecnológico y normativo.
- Mantener vigente la capacidad de respuesta de nuestra organización frente a las exigencias del mercado y las nuevas normas tecnológicas.
- Proponer el liderazgo tecnológico de nuestros productos y de nuestros servicios, mediante la potenciación e inversión permanente en materias de Investigación, Desarrollo, Recursos Humanos y Gestión Integral de la empresa.

Dentro de nuestros principios empresariales está el desarrollar herramientas de gestión que permitan optimizar los costes de las empresas fabricantes de hormigón preparado y prefabricado.

Nuestros productos se integran entre ellos y con otras aplicaciones informáticas de terceros, las más representativas son: **Conex** (Automatización e informatización de las plantas), **TeSeHo** (Control camión hormigonera), **ProinLab** (Gestión de laboratorio de ensayos), **Calculo** (Diseño de fórmulas de hormigón y su distribución por las plantas de producción), **Despacho** (Aplicación para la generación de albaranes para bascula de pesaje de camiones para graveras y morteros secos), **Proin-G4** (Aplicación de facturación, compras, almacén, contabilidad y control de costes), **Gestión documental**,...

1.2.- Algunos costes de la "no calidad" en las empresas fabricantes de hormigón.

La estructura actual de costes del metro cúbico de hormigón preparado, se puede resumir a modo indicativo en los siguientes parámetros:

COSTES EMPRESA HORMIGON

| | | | |
|--|--|--|--------|
| m ³ Hormigón Ventas. | | | |
| Producción media m ³ /año/planta. | | | 45.000 |
| Dosificación Media Cemento Kg/m ³ . | | | 285,00 |
| Resistencia Media N/mm ² . | | | 25,00 |
| Radial Medio. | | | 3,75 |

COSTES VARIABLES

MATERIAS PRIMAS

| | €/Ud. | €/m ³ | % del coste |
|----------------------|-------|------------------|---------------|
| Cemento | 75,00 | 21,38 | 40,46 % |
| Arena | 8,00 | 8,00 | 15,14 % |
| Grava | 8,00 | 8,00 | 15,14 % |
| Aditivos y adiciones | 0,35 | 0,70 | 1,32 % |
| Agua | | 0,15 | 0,28 % |
| TOTAL | | 38,23 | 72,35% |

| | | |
|---------------------------------|--------------|----------------|
| OTROS COSTES VARIABLES | 1,16 | 2,20 % |
| TRANSPORTE DE HORMIGON | 8,15 | 15,43 % |
| COSTES FIJOS DIRECTOS | 3,00 | 5,68 % |
| GASTOS DE ADMINISTRACIÓN | 0,68 | 1,29 % |
| GASTOS DE VENTA | 1,62 | 3,07 % |
| TOTAL | 52,84 | |

A la vista de estos valores medios, se desprende que el componente más importante del coste del m³ de hormigón son las materias primas, debiendo por tanto obtener el máximo aprovechamiento posible de ellas, actuando en dos direcciones:

- 1. Mediante una eficaz gestión de compra de las materias primas en cuanto a calidad y precios.**
- 2. Obtener su máximo aprovechamiento en la fabricación del hormigón.**

Para ello, el servicio de laboratorio desempeña una función vital en la tarea de reducción del coste, calculando y estudiando las dosificaciones más óptimas. **(Módulo de cálculo)**. Ahora bien, de nada serviría que en el laboratorio se obtuvieran unas dosificaciones de los hormigones óptimas, si después, en el momento de dosificar en la central, ésta no respondiera a una técnica, seguridad y precisión de la dosificación. **(Conex)**.

El transporte representa aproximadamente el 15,43 % del coste y la actuación fundamental será **minimizar este. (TeSeHo)**.

Se podría decir, a la vista de lo expuesto anteriormente, la industria del hormigón **“justifica su existencia”** en base al 12,22 % del coste total del producto, constituido por gastos ligados a amortizaciones, administración, financiación, comercial.... Debiendo por tanto profundizar en la necesidad de **maximizar la productividad** en los capítulos que componen este concepto.

Los parámetros estadísticos que definen la uniformidad y calidad del hormigón fabricado en una planta son los siguientes: **(ProinLab)**.

| | OPTIMA UNIFORMIDAD | CUMPLE EHE-08 | |
|---|-------------------------------|----------------------|-----------|
| | | SI | NO |
| Resistencia media N/m.m ² . | 29,34 | 30,92 | 31,58 |
| Desviación típica N/m.m ² . | 2,64 | 3,60 | 4,00 |
| Coefficiente de variación. | 0,09 | 0,11 | 0,13 |
| Resistencia característica N/m.m ² . | 25 | 25 | 25 |

Si a esta misma central con un sistema de gestión adecuada de la calidad con el que se consiga una reducción del coeficiente de variación de 0,04, pasar de la columna 3ª a la 1ª para obtener la misma resistencia característica, se obtendría:

Una vez alcanzados estos niveles de resistencia, se puede considerar que incrementar la dosificación 1 kg/m³ de cemento aumenta la resistencia del hormigón en 0,1 N/m.m² o viceversa, existe un ahorro en consumo de cemento para el hormigón de la misma calidad de:

$$22,4 \text{ kg/m}^3 \times 45.000 \text{ m}^3/\text{año} \times 0,075 \text{ €/kg} = 75.600,00 \text{ €/año.}$$

TOTAL 1,68 €/m³

Por otra parte, en la fabricación del hormigón existen unas pérdidas de materias primas, entre los materiales que se reciben en planta y los que realmente se dosifican, considerando solo un ahorro de 0,5 % en cemento y el 1% en los áridos, se obtiene:

Cemento $285 \text{ kg/m}^3 \times 0,005 \times 45.000 \text{ m}^3 \times 0,075 \text{ €/kg} = 4,809,37 \text{ €/año.}$
 Áridos $1880 \text{ kg/m}^3 \times 0,01 \times 45.000 \text{ m}^3 \times 0,008 \text{ €/kg} = 6.768,00 \text{ €/año.}$

TOTAL 0,257 €/m³

La unidad de venta es el m³ de hormigón fresco recién compactado en obra, **el exceso medio de volumen entregado en obra por un camión hormigonera de 7 m³ es aproximadamente de 75 litros de hormigón.**

Las causas pueden ser por error de precisión de la dosificación, ajustes por humedades, densidades de las materias primas, ajuste de las fórmulas de producción en peso y no en volumen, criterio del operador de la planta, diseño de las propias fórmulas de dosificación, etc.

Precio de coste total de fabricación del hormigón = 52,84 €/m³.

$(45.000 \text{ m}^3/\text{año} / 7 \text{ m}^3) \times (75 \text{ litros}) \times (0,05284 \text{ €/litro}) = 25.476,43 \text{ €/año.}$

TOTAL 0,566 €/m³.

Por otra parte se dejan de facturar 482,14 m³ de hormigón.

Se puede estimar que una reclamación de calidad anual solo con gastos de defensa del producto, tiene un coste medio es de 12.000,00 €/incidencia.

TOTAL 0,27 €/m³

En las reclamaciones de calidad por defecto de producto, los principales costes a tener en cuenta son: de personal, ensayos de información, recalcu estructural, demolición, refuerzo, franquicia del seguro de responsabilidad, reposición del hormigón, retrasos de obra, costes financieros...

Otros costes de la no calidad de más difícil cuantificación:

- La modificación justo a tiempo de las fórmulas de fabricación por cambios en las características técnicas de los materiales, que siempre implican una reducción de costes de forma directa o indirecta. **(Módulo de cálculo).**
- El coste financiero por retraso de unos días en la facturación provoca retrasos en el vencimiento. **(Proin-G4).**
- Los impagados como consecuencia de un control deficiente de clientes de dudosa solvencia. **(Proin-G4).**
- Etc...

1.3.- CAUSAS PRINCIPALES QUE INFLUYEN EN LA UNIFORMIDAD DEL HORMIGÓN.

Se pueden clasificar:

1) Variación en las propiedades del hormigón.

- i) Cambios en la relación agua/cemento.
 - (a) Por un control deficiente en la dosificación de agua.
 - (b) Por evaporación del agua de amasado durante el transporte debido a las condiciones ambientales.
 - (c) Por variaciones de la humedad de las arenas y gravas.
- ii) Variaciones de las dosificaciones de agua.
 - (a) Por cambios de las distribuciones granulométricas de los materiales, coeficientes de absorción y formas de las partículas.
- iii) Variaciones en las propiedades de los cementos y aditivos.
- iv) Variaciones en el contenido de aire
- v) Deficiente amasado del hormigón.
- vi) Variaciones en la dosificación de las materias primas:
 - (a) Por errores de precisión y fidelidad de los equipos de medida.
 - (b) Por errores de dosificación tanto con sistemas manuales o automáticos.
- vii) Variaciones ambientales de temperatura, humedad y velocidad del viento y de la hora límite de uso.

2) Variaciones procedentes de ensayos deficientes.

- i) En la toma de muestras
- ii) En la confección de las probetas.
- iii) En el curado.
- iv) En el refrentado.
- v) En la rotura.

Según la EHE-08, con el fin garantizar que los valores de las resistencias obtenidas en el control de producción de la planta deberá de presentar una dispersión acotada, los valores de la desviación típica σ de la población y de su coeficiente de variación δ deben de ser simultáneamente inferiores a los valores de la siguiente tabla:

| Resistencia especificada para el hormigón, f_{ck} (N/mm ²) | Desviación típica de la población σ (N/mm ²) | Coefficiente de variación de la población δ |
|--|---|--|
| 20 | 3,0 | 0,115 |
| 25 | 3,6 | 0,110 |
| 30 | 4,2 | 0,110 |
| 35 | 4,9 | 0,110 |
| 40 | 5,5 | 0,108 |
| 45 | 6,0 | 0,105 |
| 50 | 6,5 | 0,103 |

2.-SISTEMA DE GESTIÓN DE FLOTAS DE CAMIONES HORMIGONERA. (TeSeHo)

Objeto.

- Control GPS posicionamiento camiones hormigonera.
- Control de resistencias de las palas en relación con la consistencia del hormigón.
- Control de rotación hormigonera, velocidad y sentido.
- Control añadido agua.
- Temperatura ambiente como elemento adicional.

Objetivos del sistema a nivel de empresa fabricante de hormigón.

- Conocer y registrar el estado del hormigón durante su transporte y sus condiciones de entrega en obra.
- Cumplir con los requerimientos de la EHE 08 y los procedimientos de los procedimientos de certificación de producto. (Aenor, Bureau Veritas, Aidico, Applus).
- Informar en "tiempo real" del estado de suministro

Otras utilidades adicionales del sistema a nivel de transporte como:

- Ubicación de los vehículos en tiempo real
- Histórico de recorridos y rutas seguidas incluyendo representación gráfica
- Análisis de kilómetros recorridos en intervalos de funcionamiento, velocidades puntuales y medias
- Herramientas administrativas para un mejor control de la flota: ITV, seguros, tarjetas de transporte, caducidades,...
- Herramientas orientadas al mantenimiento
- Edición de informes
- Entorno de usuarios en función de perfiles y niveles de acceso

Camiones Propios y Alquilados

El Sistema TESEHO permite a las empresas fabricantes de hormigón consultar tanto los viajes realizados **por sus camiones propios como por los camiones alquilados**. Se ha desarrollado de forma que las hormigoneras alquiladas que dispongan de este sistema puedan prestar el servicio a cualquier planta, independiente del sistema de automatización de la misma, solo tendrán que permitir durante el tiempo de servicio el acceso a los parámetros del camión y el hormigonero los unirá a los datos del albarán.

Aspectos generales

El sistema tiene por objetivo que el fabricante de hormigón preparado tenga el máximo control posible del producto hasta la fase de puesta en la obra y entrega al cliente.

La instrumentación planeada para ser instalado sobre las hormigoneras, será capaz de detectar y registrar algunos parámetros y mandarlos al sistema de fabricación y control del ciclo productivo de CONEX u otros sistemas distintos, de modo que permita la monitorización en continuo del amasado y la generación de alarmas.

Componentes

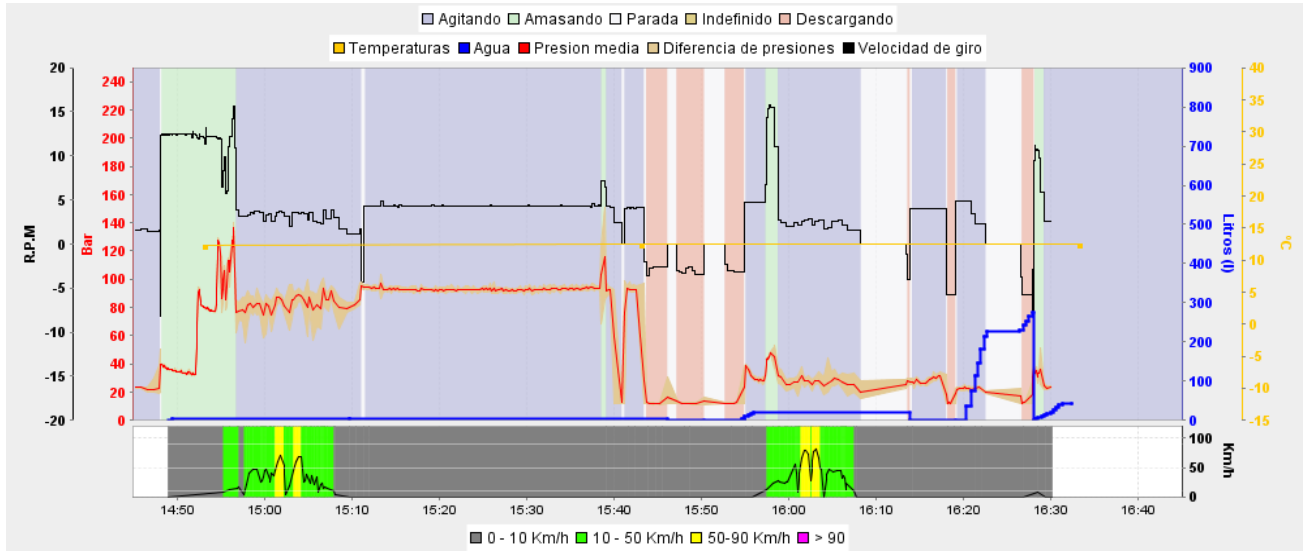
Los sensores se ubican en diversos puntos de la hormigonera sin invadir la cabina del camión:

- Dos sensores de proximidad inductiva;
- Un contador de agua electrónico o un sensor magnético;
- Un transmisor de presión del sistema de accionamiento hidráulico;
- Un termómetro ambiental opcional.
- Sistema GPS para detectar en tiempo real la ubicación de vehículo;
- Sistema GPRS - UMTS para la transmisión de datos en tiempo real desde el vehículo y la central y la mezcla.

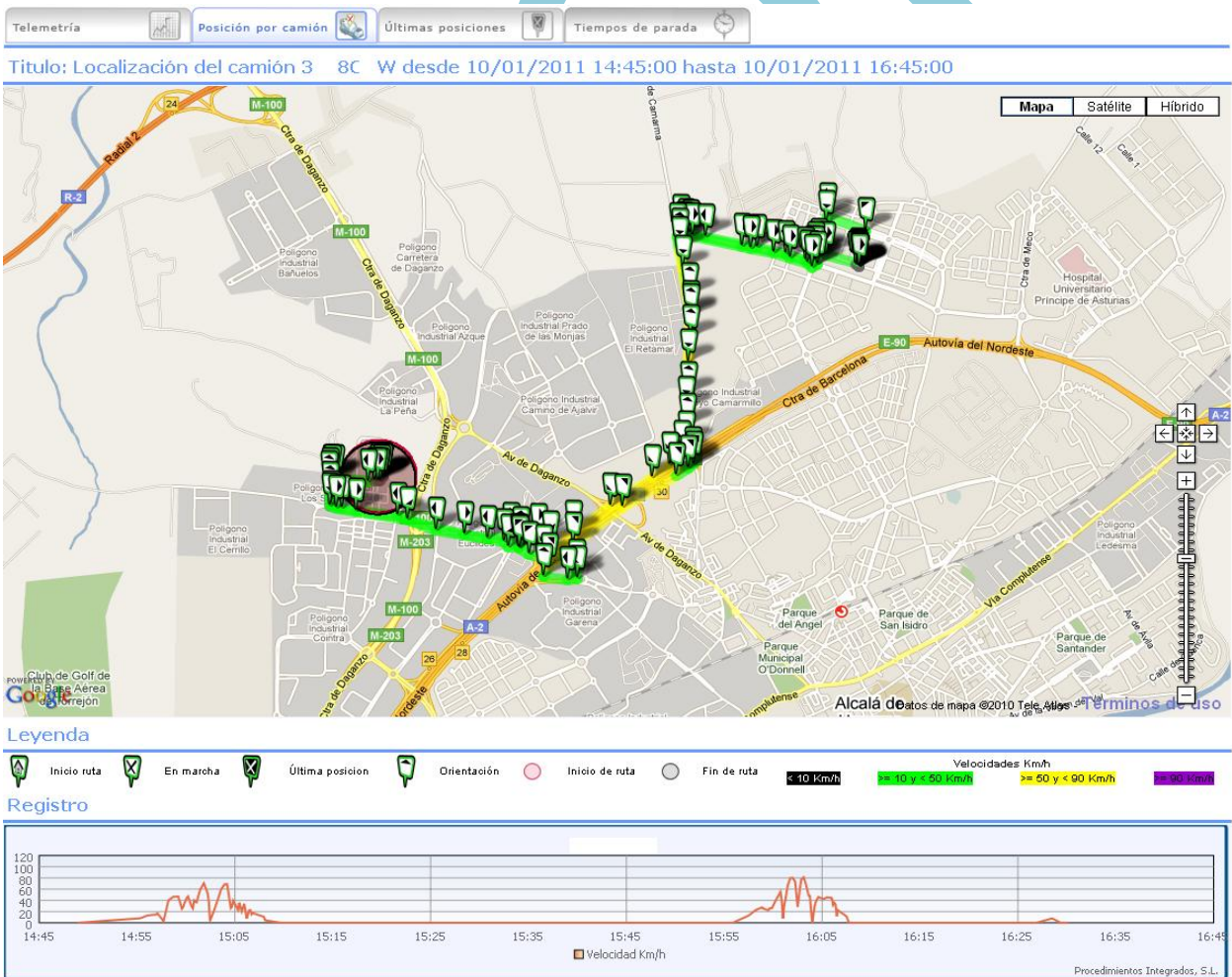
Dispositivos Teseho-Proin



Informes de telemetría.



Informe de posiciones y velocidad.



Especificaciones de la Instrucción EHE-08.

ANEJO 19. Art.5. Requisitos de carácter específico de los distintivos. 5.1. Hormigón

*Garantizar que, cuando exista transporte del hormigón fuera de la instalación, como por ejemplo en el caso del hormigón preparado, el producto llega al cliente conservando su homogeneidad y manteniendo las especificaciones definidas mediante, entre otras medidas, el uso de unidades de transporte dotadas de sistemas **de registro continuo de la resistencia de las palas, así como del volumen en los depósitos de agua.** Alternativamente, se podrán disponer sistemas de lacrado de los depósitos de agua que permitan asegurar que no se ha añadido agua al hormigón antes del suministro, en cuyo caso se comprobará que la correspondiente documentación contiene una declaración firmada por el cliente sobre el correcto estado de los lacres en el momento de la entrega del hormigón. Además, los elementos de transporte deberán estar dotados de sistemas que permitirá en todo momento **su localización geográfica desde la central**, de forma que pueda hacerse un seguimiento continuo de su recorrido, desde la salida de la central hasta el lugar de suministro final.*

PROYECTO

3.- NUEVAS FUNCIONALIDADES INCORPORADAS AL SISTEMA CONEX DE AUTOMATIZACION DE LAS PLANTAS DE FABRICACION DE HORMIGON.

3.1- LA TRAZABILIDAD EN LA GESTIÓN DE FABRICACIÓN DE HORMIGÓN.

3.1.1.- Objetivo.

Con el fin de facilitar al fabricante de hormigón preparado y mortero en su gestión operativa diaria, PROIN ha desarrollado y añadido una nueva funcionalidad al equipo CONEX que permita la gestión de la trazabilidad.

El concepto de trazabilidad se divide en dos partes bien diferenciadas:

- **La Trazabilidad Interna**, que no es más que poder obtener la traza que va dejando un producto por todos los procesos internos de una compañía, con sus manipulaciones, su composición, la maquinaria utilizada, su turno, su temperatura, su lote, etc., es decir, todos los indicios que hacen o pueden hacer variar el producto para el consumidor final.
- **La Trazabilidad Externa**, que no es más que poder externalizar los datos de la traza interna y añadirle algunos indicios más si fuera necesario.

Como consecuencia vemos que para obtener la trazabilidad de un producto, hay que ir registrando los indicios que va dejando el producto mientras se mueve por la cadena, ya sea en el sentido normal o en el sentido inverso.

3.1.2.- Descripción funcional.

3.1.2.1.- ¿Qué es trazabilidad?

La trazabilidad es una característica de los sistemas de gestión que permite conocer la historia de un producto, su fabricación, componentes, localización y destino mediante un código.

En el conjunto de aplicaciones de PROIN, la trazabilidad no es algo añadido al producto sino que estará integrado en la propia gestión. Se pretende evitar no realizar tareas dobles ni registrar la información en varios lugares. Este tratamiento integrado consigue que la gestión de la trazabilidad sea una operación natural dentro del sistema organizativo de la empresa, y se trate con facilidad y eficacia.

La trazabilidad en la compra-venta.

CONEX permitirá registrar en los albaranes de compra y venta con los diferentes códigos de lote de cada uno de los productos que entran en el almacén mediante un cómodo sistema de ventanas y códigos que operen de forma automática cuando el producto está sujeto a trazabilidad.

En los albaranes de suministro se registra y controlan los códigos de lote.

La trazabilidad en el almacén.

Los productos en stock estarán permanentemente controlados, conociéndose qué lotes son los que están en el almacén de cada uno de los productos sujetos a trazabilidad, y las cantidades existentes de cada lote.

La trazabilidad en la fabricación/elaboración.

Cuando la empresa produce, fabrica o transforma los productos sujetos a trazabilidad, debe de quedar registrado en los partes de fabricación todos los lotes tanto de las materias primas como



de los productos elaborados, permitiendo un seguimiento exhaustivo de la trazabilidad de estos productos.

El informe de trazabilidad a origen permitirá vincular de forma exacta, la historia de un producto y lote, su origen y destinos, así como su stock actual de materias primas, conociendo qué, cuánto, a quién y cuándo de cualquier lote, tanto de su compra o elaboración como de su venta o consumo y la de aquellos productos que junto a él, se integraron en una producción o elaboración.

3.1.2.2.- La codificación de los productos.

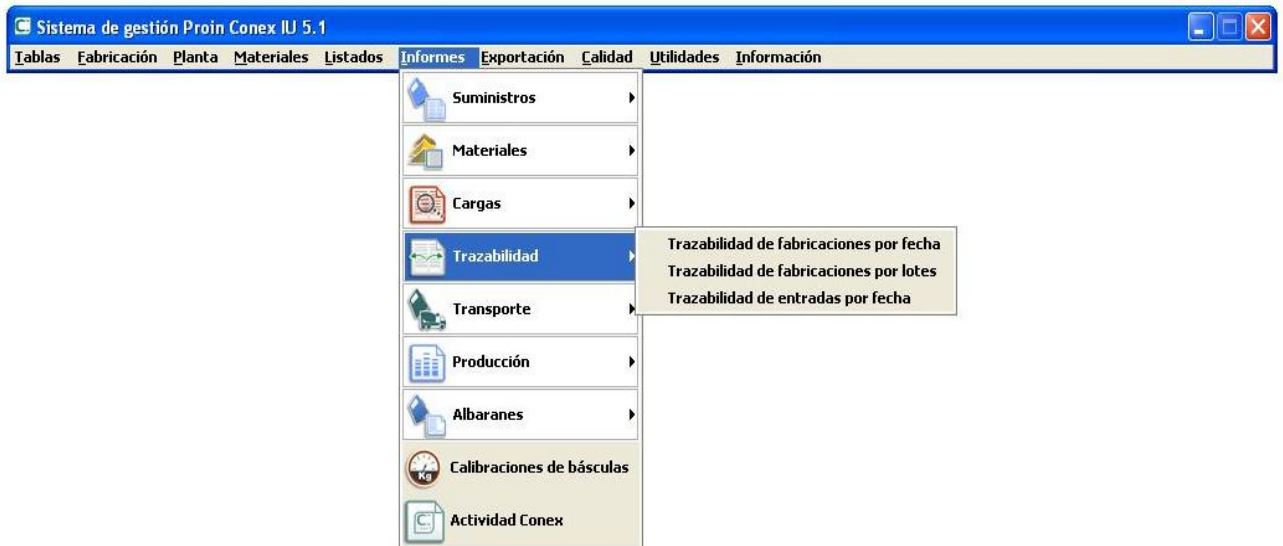
La nueva aplicación, con el fin de llevar la gestión de la trazabilidad de forma adecuada, ha incorporado la gestión de la codificación de las materias primas y producto terminado de forma que se adapten a las normativas oficiales que le son de aplicación. EHE-08, RC-08 y Mercado CE.

3.1.2.3.- Representación grafica de la trazabilidad.

En el siguiente gráfico se resumen la funcionalidad incorporada al equipo CONEX de automatización e informatización de la fabricación.



En el menú del sistema Conex:



3.1.3.- La trazabilidad en la Instrucción de Hormigón Estructural. EHE-08.

En la Instrucción EHE-08 se especifican los criterios de trazabilidad en varios de los artículos que la componen, entre ellos cabe destacar:

Artículo 66.2. Gestión de los acopios de materiales en la obra.

"...disponer de un sistema de registro y seguimiento de las unidades ejecutadas que relacione estas con las partidas de productos utilizados y, en su caso, con las remesas empleadas en las mismas, de manera que se pueda mantener la trazabilidad durante la ejecución de la obra..."

Se pretende que el sistema de gestión en el caso de que se produjera algún problema con alguna de las partidas de materiales o productos empleados en la obra, pueda identificar inequívocamente en que lotes de ejecución ha sido empleada dicha partida.

Artículo 67º. Actuaciones previas al comienzo de la ejecución

"...Al objeto de conseguir la trazabilidad de los materiales y productos empleados en la obra, el constructor deberá definir e implantar un sistema de gestión de las partidas y remesas recibidas en la obra..."

Artículo 80º. Documentación y trazabilidad

"...Todas las actividades relacionadas con el control establecido por esta Instrucción quedarán documentadas en los correspondientes registros, físicos o electrónicos, que permitan disponer de las evidencias documentales de todas las comprobaciones, actas de ensayo y partes de inspección que se hayan llevado a cabo, han de ser incluidas, una vez finalizada la obra, en la documentación final de la misma.

Los registros estarán firmados por la persona física responsable de llevar a cabo la actividad de control y, en el caso de estar presente, por la persona representante del suministrador del producto o de la actividad controlada.

Las hojas de suministro estarán firmadas, en representación del Suministrador, por persona física con capacidad suficiente.

La conformidad de la estructura con esta Instrucción requiere de la consecución de una trazabilidad adecuada entre los productos que se colocan en la obra con carácter permanente (hormigón, armaduras o elementos prefabricados) y cualquier otro producto que se haya empleado para su elaboración."

Artículo 86.4.2. Comprobación de las instalaciones

"...La inspección comprobará también que la central de hormigón dispone de un sistema de gestión de los acopios de materiales componentes, según lo establecido en 71.2.2., que permita establecer la trazabilidad entre los suministros de hormigón y los materiales empleados para su fabricación."

Anejo 19.5 Requisitos de carácter específico de los distintivos. 5.1. Hormigón

"...El distintivo de calidad del hormigón deberá:

- garantizar que el control de recepción de los materiales componentes utilizados para la fabricación del hormigón y el sistema de acopios permite la perfecta trazabilidad para cada una de las amasadas mediante un control continuo y documentado de la recepción y consumo de dichos materiales componentes."

"- garantizar la trazabilidad del hormigón con los materiales componentes, que deberán ser declarados al cliente mediante sistemas de etiquetado adecuados para esta finalidad"

Anejo 19.6 Distintivo de calidad transitorio de hormigón

"El distintivo de calidad transitorio del hormigón deberá:

- garantizar que el control de recepción de los materiales componentes utilizados para la fabricación del hormigón y el sistema de acopios permite la perfecta trazabilidad de cada una de las amasadas."

Anejo 21 Documentación de suministro y control

"3.1. Certificado de garantía final del suministro:

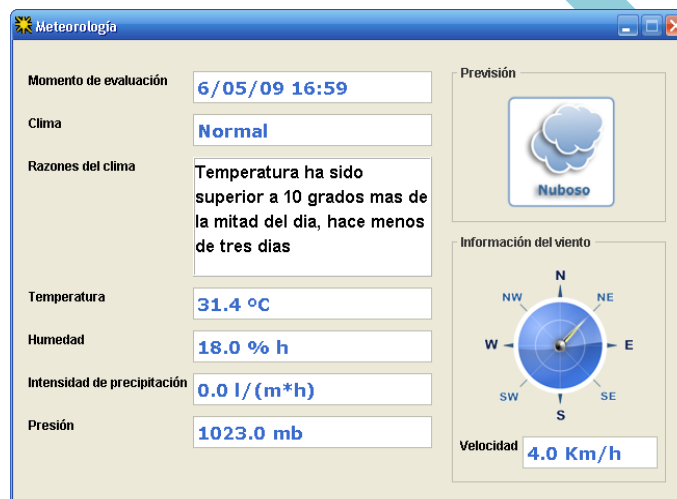
"...El certificado de suministro deberá mantener la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados."

3.2.- REGISTRO DE DATOS Y SU EVALUACIÓN MEDIANTE UNA ESTACION METEREOLÓGICA INSTALADA LA EN PLANTA DE FABRICACION DE HORMIGON.

3.2.1.- Objetivo.

Con el fin de facilitar al fabricante de hormigón preparado en su operativa diaria y dada la problemática reflejada en la EHE-08, PROIN ha desarrollado una nueva funcionalidad con la conexión al equipo CONEX de una estación meteorológica instalada en la propia planta de fabricación de hormigón y un programa que registra los valores de las medidas obtenidas de temperatura, humedad relativa y velocidad del viento de forma que queda registrado para cada camión de hormigón fabricado.

Esta información está disponible para su análisis, interpretación y correlación con los resultados obtenidos en el control de calidad del hormigón, y si se considera conveniente, esta puede ser incorporada al albarán de entrega que firma el cliente para su información y ante una **posible reclamación de calidad**, que tenga relación con estos parámetros, **disponer de argumentos para su defensa**.



3.2.2.- Descripción funcional.

El sistema Conex, automatización de plantas de hormigón, amplía su gama de utilidades con la instalación de estaciones meteorológicas en el exterior de las plantas.

La Estación permite el registro y posterior tratamiento de la información con los datos referentes a temperatura del aire, humedad relativa, viento, pluviosidad y opcionalmente sensor UV.

3.2.3.- Problemática sobre el hormigonado en condiciones climáticas extremas.

La fabricación de hormigón con cemento Portland, en condiciones climáticas extremas, ya sean de altas o de bajas temperaturas, influye de manera directa en las características del hormigón para cualquier etapa del mismo: amasado, transporte, puesta en obra, curado, así como en las propiedades físicas y mecánicas.

Otra situación importante es que bajo condiciones climáticas extremas, es imprescindible la aplicación estricta de la normativa de toma de las probetas de control, curado en obra, conservación y transporte al laboratorio, ya que la consecuencia será que la resistencia obtenida se verá reducida y por lo tanto, se ocasionarán reclamaciones de calidad.

Todo esto constituye una preocupación tanto para los fabricantes como para los usuarios de dichos hormigones por las evidentes consecuencias negativas que esto tiene sobre los aspectos técnicos y económicos.

3.2.3.1.- Hormigón en tiempo caluroso.

El clima en tiempo caluroso es una combinación de las condiciones que tienden a deteriorar la calidad del hormigón en estado fresco o endurecido, mediante la aceleración de la velocidad de pérdida de humedad y la velocidad de hidratación del cemento. A continuación se citan estas condiciones:

- Alta temperatura ambiental.
- Alta temperatura del hormigón.
- Baja humedad relativa.
- Velocidad del viento.
- Radiación solar.

Algunos problemas potenciales que se reflejan en el hormigón en estado fresco son los siguientes:

- Incremento en la demanda de agua.
- Incremento en la pérdida de asentamiento y el correspondiente problema de la adición de agua en la obra.
- Incremento en la velocidad de fraguado, lo que conlleva una mayor dificultad para manejar, compactar y darle acabado al hormigón, asimismo una mayor probabilidad de tener juntas frías.
- Incremento en la tendencia de agrietamiento por retracción plástica

En el hormigón endurecido son:

- Pérdida de resistencia a edades de 28 días y posteriores como resultado de una mayor demanda de agua y de una temperatura mayor del hormigón.
- Tendencia a la retracción por secado y al agrietamiento debido a diferenciales térmicos.
- Reducción de la durabilidad.
- Mayor variación en la apariencia superficial.

3.2.3.2.- Hormigón en tiempo frío.

Las dificultades del hormigonado en climas fríos son causadas principalmente por bajas temperaturas ambientales, y por no proteger al hormigón de la congelación tanto en la fabricación como en las primeras edades. Estas condiciones afectan a la calidad al ampliar el tiempo de fraguado, reducir el desarrollo de resistencias e incrementar el potencial de agrietamiento por retracciones plásticas.

Se han establecido prácticas para el hormigonado en climas fríos que aseguran un comportamiento satisfactorio de las resistencias normales.

El objetivo de estas prácticas son:

- Mantener condiciones de curado que permitan el desarrollo normal de resistencias.
- Asegurar que el hormigón desarrolle la resistencia requerida.
- Prevenir el daño al hormigón debido al congelamiento a edades tempranas.

- Limitar los cambios rápidos en la temperatura del hormigón para soportar los esfuerzos térmicos.

Fabricar albarán

Pedido: 1 Nº albarán: 12 Serie: 1

Fórmula: Prueba Eduardo Ambiente: E

Cliente: 1 Procedimientos Integrados

Obra: 1 Pruebas de simulación en taller

Camión: 6754-FLS 1

Conductor: Conductor nº 1

Cantidad albarán: 4 Ud. Temperatura: 13.1 °C

Cantidad real: 4 Ud.

Destino: [Dropdown]

Observaciones:

Elemento hormigonado: No definido

Material Table:

| Material | Cantidad | Ud. |
|-----------|----------|-----|
| D 200 P20 | 4 | m3 |

Aditivos \ Extras \ Adiciones \ Cementos

| Código | Material |
|----------|-------------------|
| 1 039815 | SIKAMENT 390 |
| 2 039825 | ANTIGEL |
| 3 999 | SIN ADITIVO |
| 4 039820 | SIKAMENT 500 |
| 5 039840 | INCREMENTO SIKA-1 |
| 6 039835 | SIKANOL-M |
| 7 039830 | SIKATARD |
| 8 100075 | PORTES EN VACIO |

4 Kilogramo Agregar

3.2.4.- La Instrucción de Hormigón Estructural. EHE-08. Especificaciones.

3.2.4.1.- Hormigonado en tiempo caluroso.

Según la Instrucción EHE-08.

71.5.3.2. Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa. Estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales."

Las propiedades del hormigón pueden verse influidas de manera desfavorable en tiempo caluroso. Las temperaturas elevadas del hormigón fresco aceleran el fraguado, aumentan la velocidad de hidratación y la exigencia de agua, y conducen a una resistencia final más baja. Además, se dificultan las condiciones de puesta en obra y aumenta la aparición de fisuras de retracción plástica.

En consecuencia, debe tratarse de asegurar que la temperatura del hormigón en el momento del vertido sea inferior a 35°C en el caso de estructuras normales, y menor de 15°C en el caso de grandes masas de hormigón.

Se recomienda tomar medidas especiales para evitar retracciones plásticas cuando exista peligro de evaporaciones superficiales superiores a 1 kg/m²/h, lo que puede producirse cuando concurren circunstancias meteorológicas indicadas en la Tabla 71.5.3.2.

Tabla 71.5.3.2
Condiciones atmosféricas para riesgo de retracción plástica

| Temperatura atmosférica (°C) | Velocidad del viento (km/h) | Humedad relativa |
|------------------------------|-----------------------------|------------------|
| 40 °C | 10 | ≤ 35% |
| | 25 | ≤ 45% |
| | 40 | ≤ 55% |
| 35 °C | 25 | ≤ 25% |
| | 40 | ≤ 35% |

3.2.4.2.- Hormigonado en tiempo frío

Según la Instrucción EHE-08.

71.5.3.1. Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

El empleo de aditivos aceleradores de fraguado o aceleradores de endurecimiento o, en general, de cualquier producto anticongelante específico para el hormigón, requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

Se entiende por tiempo frío el periodo durante el cual existe, durante más de tres días, las siguientes condiciones:

- La temperatura media diaria del aire es inferior a 5 °C,
- La temperatura del aire no supera los 10 °C durante más de la mitad del día.

La hidratación de la pasta de cemento se retrasa con las bajas temperaturas. Además, la helada puede dañar de manera permanente al hormigón poco endurecido si el agua contenida en los poros se hiela y rompe el material. En consecuencia, deben adoptarse las medidas necesarias para asegurar que la velocidad de endurecimiento es la adecuada y que no se producen daños por helada.

Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón, está la utilización de relaciones agua/cemento lo más bajas posible, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento del hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.

Cuando exista riesgo de acción del hielo o de helada prolongada, el hormigón fresco debe protegerse mediante dispositivos de cobertura o aislamiento, o mediante cerramientos para el calentamiento del aire que rodee al elemento estructural recién hormigonado, en cuyo caso deberán adoptarse medidas para mantener la humedad adecuada.

3.2.4.3.- Control de resistencia del hormigón.

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Según la Instrucción EHE-08.

86.3.2. Ensayos de resistencia del hormigón

*Una vez fabricadas las probetas, se mantendrán en el molde, **convenientemente protegidas, durante al menos 16 horas y nunca más de tres días.** Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán a resguardo del viento y del asoleo directo. En este período, la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendida entre los límites de la Tabla 86.3.2.b En el caso de que puedan producirse en obra otras condiciones ambientales, **el Constructor deberá habilitar un recinto en el que puedan mantenerse las referidas condiciones.***

Tabla 86.3.2.b

| Rango de temperatura | fck (N/mm ²) | Período máximo de permanencia de las probetas en la obra |
|----------------------|--------------------------|--|
| 15°C – 30°C | <35 | 72 horas |
| | ≥35 | 24 horas |
| 15°C – 35 °C | cualquiera | 24 horas |

3.3.- Con la integración del nuevo sistema CONEX con el ProinLab, lo que se pretende es cruzar las cargas reales de materias primas de los camiones con los correspondientes resultados de los ensayos de hormigón, con el fin de analizar y controlar las distintas variables que tienen influencia como las características de las materias primas, condiciones ambientales y de fabricación...producto terminado).

3.4.- Documentación tras el suministro. Certificado de garantía final del suministro.

Los suministradores de hormigón proporcionarán un certificado final de suministro a la obra, en el que se recogerán la totalidad de los materiales o productos suministrados.

El certificado de suministro deberá mantener la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

En el cuadro siguiente se adjunta un modelo con la información mínima que deberá contener el certificado de suministro según la EHE-08

| CERTIFICADO DE SUMINISTRO | | | |
|--|-------------------|---|-----------------|
| Nombre de la empresa suministradora: _____ | | | |
| Nombre y cargo del responsable del suministro: _____ | | | |
| Dirección: _____ <i>Identificación del declarante (nombre, domicilio, teléfono/fax, documento de identificación (CIF/NIF/Pasaporte))</i> | | | |
| Certifico | | | |
| Que la empresa _____ <i>Identificación del declarante (nombre, domicilio, teléfono/fax, documento de identificación (CIF/NIF/Pasaporte))</i> | | | |
| ha entregado en _____ los suministros que a <i>Lugar de recepción del material o producto</i> | | | |
| continuación se detallan: | | | |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| <i>Fecha</i> | <i>Nº Albarán</i> | <i>Identificación del producto o material</i> | <i>Cantidad</i> |
| Durante el periodo transcurrido entre la declaración de estar en posesión de un distintivo de calidad reconocido oficialmente y el último suministro, no se producido ni suspensión, ni retirada del citado distintivo. <i>(En el caso de fuese aplicable)</i> | | | |
| Declaro bajo mi responsabilidad la conformidad del suministro arriba detallado con las disposiciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural, aprobada mediante Real Decreto de __ de _____ de ____. | | | |
| Lugar, fecha y firma. | | | |

En el caso de haberse suministrado hormigones con cemento SR, y con el fin de garantizar la trazabilidad de los mismos, el Suministrador de hormigón adjuntará al certificado de suministro anteriormente definido, una copia de los albaranes o del certificado de entrega de dicho cemento en la central suministradora de hormigón, correspondientes al periodo de suministro del hormigón.

3.5.- SOLUCIÓN DE GESTIÓN CENTRALIZADA

La **Solución de Gestión Centralizada** consiste en la integración de todos los módulos de tal manera que desde un puesto central se pueda tener acceso a toda la información de los distintos puestos de fabricación y capacidad para modificar o ampliar parámetros.

Para conseguirlo implantamos un sistema de réplica en SQL Server que requiere conexión a internet ADSL en las plantas y VPN para conectarlas con el Servidor Central.

Una vez comunicados los Sistema Conex, con central conseguimos:

Replicar, desde el módulo de facturación de central a las plantas de fabricación de hormigón, todos los clientes, obras, artículos... de tal manera, que esta labor se realiza exclusivamente desde central.

Principales características

- Los albaranes creados son pasados directamente al módulo de facturación. **(Proin G-4)**.
- Control de riesgo de cliente actualizado en todo momento. **(Proin G-4)**.
- Control de la gestión de fórmulas desde central y replicado a todas plantas. **(Módulo de cálculo)**.
- Realización de informes de cualquier centro de producción desde central.
- Posibilidad de visualización y control de los centros de producción desde cualquier lugar (siempre y cuando exista la posibilidad de conexión a la red de internet).
- También se puede establecer un **cuadro de mando técnico** desde donde se analizan los parámetros de producción con aplicación de técnicas estadísticas.

El camino que sigue la información es la siguiente: Una vez introducidos los datos en el programa de facturación se replica a todas las aplicaciones. Se reciben los albaranes y se lleva un control de riesgo de clientes, pudiendo impedir cargar un determinado camión o configurar una señal a la persona responsable que se indique. **(Proin G-4)**.

4.-NUEVAS FUNCIONES INCORPORADAS A LA APLICACION PROINLAB.

4.1.- La aplicación ProinLab está dirigida para los LABORATORIOS DE CONTROL DE PRODUCCION DE LA FABRICANTES DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y LABORATORIOS DE CONTROL DE RECEPCION.

La aplicación contempla los ensayos de:

- CEMENTOS. - ÁRIDOS. - AGUA. - ADITIVOS. - HORMIGÓN. -ADICIONES.
- GEOTECNIA. - ACEROS. -MORTEROS. -PREFABRICADOS. - MEZCLAS BITUMINOSAS.
- Y OTROS MATERIALES.

SEGÚN SE CONFIGURE LA APLICACIÓN SE PUEDE APLICAR PARA LA GESTIÓN DE LOS LABORATORIOS:

- 1. De los fabricantes de materiales de construcción, (hormigón preparado y prefabricado, cemento, árido, mortero de albañilería, aglomerado asfáltico, ...**, para su control de producción en fabrica, marcados CE, distintivos de calidad de producto y como herramienta de análisis de los resultados de las materias primas y del producto terminado.
- 2. Acreditados para el control de recepción en obra.**

PROINLAB INTEGRA:

- La toma de muestras de los distintos materiales.
- Los ensayos a realizar.
- La impresión de las hojas de trabajo internas.
- Las actas, listados e informes de los resultados.
- Estudios estadísticos y gráficos de control.
- Las instrucciones técnicas de trabajo de cada uno de los ensayos basadas sobre normas las normas UNE vigente.
- El mantenimiento técnico normativo e informático de los ensayos.

4.2.- SISTEMA DE AUTOMATIZACION DE PRENSAS DE ROTURA DE PROBETAS DE HORMIGON CON ENLACE AL SISTEMA PROINLAB.



Objetivos:

- Sistema de automatización de prensas que se comunica con el sistema integrado de control de producción.
- Adquisición automática de los datos de rotura.

- Evitar en la introducción de los mismos errores, agilizar proceso e impedir modificaciones no autorizadas.
- Gestionar más datos para proporcionar trazabilidad total simplificando a la vez el proceso.
- Posibilidad de adaptación fácil a cualquier tipo de prensa, y a nuevos ensayos.

4.3.- SISTEMA DE INFORMACION ELECTRONICA DE RESULTADOS DEL CONTROL DE PRODUCCION.

Proin entre otros servicios que viene prestando a sus clientes, **desarrolla y diseña páginas web** así como ha implantado sistemas de información para empresas de fabricación de hormigón y laboratorios de control para la comunicación a sus clientes y/o entidades de certificación de los resultados de los ensayos de control.

Según la Instrucción EHE-08 el fabricante de hormigón tiene que:

"Disponer de un sistema de información sobre los resultados del control de producción, que sea accesible para el usuario, mediante procedimientos informáticos (internet, etc...) o, alternativamente, un sistema de evaluación del autocontrol con periodicidad semanal, preferiblemente automatizado por procedimientos informáticos, por parte del organismo certificador, En este último caso, el fabricante pondrá, a disposición de los usuarios que así lo requieran, los resultados del control de producción".

SUBIDA ACTAS Y CONSULTA VÍA WEB

Concretonline le implementa la posibilidad de subir las Actas a la Web y que sus Clientes, mediante un nombre se Usuario y una Contraseña puedan acceder a las mismas.

Control de Usuario: Editar

Detalles

| | |
|-------------------------|--|
| Nombre: | <input type="text" value="Nombre de la empresa"/> |
| Nombre de usuario: | <input type="text" value="Nombre de usuario"/> |
| Peticionario: | <input type="text" value="Número del peticionario"/> |
| E-Mail: | <input type="text" value="e-mail@email.es"/> |
| Nueva contraseña: | <input type="password"/> |
| Verifico la contraseña: | <input type="password"/> |
| Grupo: | <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"> Public Frontend <ul style="list-style-type: none"> · Registered · Author · Editor · Publisher · Public Backend · Manager · Administrator · Super Administrator </div> |
| Usuario bloqueado | <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí |
| Fecha de registro | 2009-06-16 13:06:22 |
| Última visita | 2009-06-17 16:57:35 |

Posición del logo de su empresa



Subida de actas

Acceso

Hola, Iúlio

[Salir](#)

Menú principal

- ACTAS WEB
- WEB INTEGRADO

Resultados de la búsqueda

Subidas de actas via web

Campos de búsqueda

Usuario: **Iúlio** Empresa Peticionaria:

Cuadro de búsqueda de actas

Obra: Referencia:

Hoja de Suministro: Constructora:

Filtrar por fecha: Desde: 19/06/2009 Hasta: 19/06/2009 [Buscar](#) [Borrar](#)

Fecha Toma: 07/04/2009 Hoja de Suministro: **Is9**

Obra: obra9 Referencia: As0 [Bajar Archivo PDF](#)

| Fecha Ensayo: | Edad: | Resultado: |
|---------------|-------|------------|
| 14/04/2009 | 7 | 0.000000 |
| 05/05/2009 | 28 | 0.000000 |

Fecha toma: 25/11/2007 Hoja de Suministro: **Is45**

Obra: obra9 Referencia: As0 [Bajar Archivo PDF](#)

| Fecha Ensayo: | Edad: | Resultado: |
|---------------|-------|------------|
| 02/12/2007 | 7 | 0.000000 |
| 23/12/2007 | 28 | 0.000000 |

Posición del logo de su empresa



Subida de actas

Acceso

Para poder bajarse las actas tiene que introducir el nombre de usuario y la clave que le corresponda.

Usuario

Clave

Recordame

Subidas de actas via web

Para acceder al servicio de bajada de actas, primero tiene que introducir el nombre de usuario y la clave en el formulario de acceso.

Se introduce el usuario y la contraseña en estos campos para poder acceder a las actas

INICIO CONTACTO NOTICIAS Zona Restringida ENLACES de INTERÉS Mapa Web

ACTAS WEB

Usuario: Empresa Peticionaria: **Hormigones S.L.**

Cuadro de búsqueda de actas

Obra: Albarán

Planta: Constructora

Suministrador: Tipo Ensayo

Filtrar por Fecha de Toma: Desde: 15/01/2010 Hasta: 15/01/2010 [Buscar](#) [Borrar](#)

| Fecha toma | Alb / | Alb / Suministro | Obras | Tipo hormigón | Edad | Resistencia media | Cono | PDF |
|------------|-------|------------------|----------------------------|---------------|------|-------------------|------|---------------------------|
| 05/01/2010 | 7170 | 50081 | Montaje de casaca - Casaca | HA-30 | 7 | 15.52 | 8 | Bajar PDF |
| 05/01/2010 | 7169 | 50057 | Montaje de casaca - Casaca | HA-25 | 7 | 16.75 | 1 | Bajar PDF |
| 04/01/2010 | 7168 | 50018 | Montaje de casaca - Casaca | HA-35 | 7 | 24.21 | 9 | Bajar PDF |
| 04/01/2010 | 7167 | 50011 | Montaje de casaca - Casaca | HA-30 | 7 | 17.71 | 7 | Bajar PDF |
| 30/12/2009 | 7165 | 27574 | Montaje de casaca - Casaca | HA-30 | 8 | 18.19 | 9 | Bajar PDF |
| 30/12/2009 | 7204 | 27524 | S. R. Espuma - S.R. | HA-25 | 8 | 13.42 | 9 | Bajar PDF |
| 30/12/2009 | 7162 | 27521 | Montaje de casaca - Casaca | HA-30 | 8 | 19.51 | 7 | Bajar PDF |
| 30/12/2009 | 7203 | 27509 | S. R. Espuma - S.R. | HA-25 | 8 | 12.96 | 10 | Bajar PDF |

[Volver]

4.4.- Estudio estadístico del control de producción obtenido mediante el ProinLab enlazado con las cargas teóricas y reales obtenidas del CONEX.

Informes estadísticos para el control de producción, auditorías de la certificación de producto.



INFORME PARA CONTROL ESTADÍSTICO DE ROTURA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE 30 x 15 cm

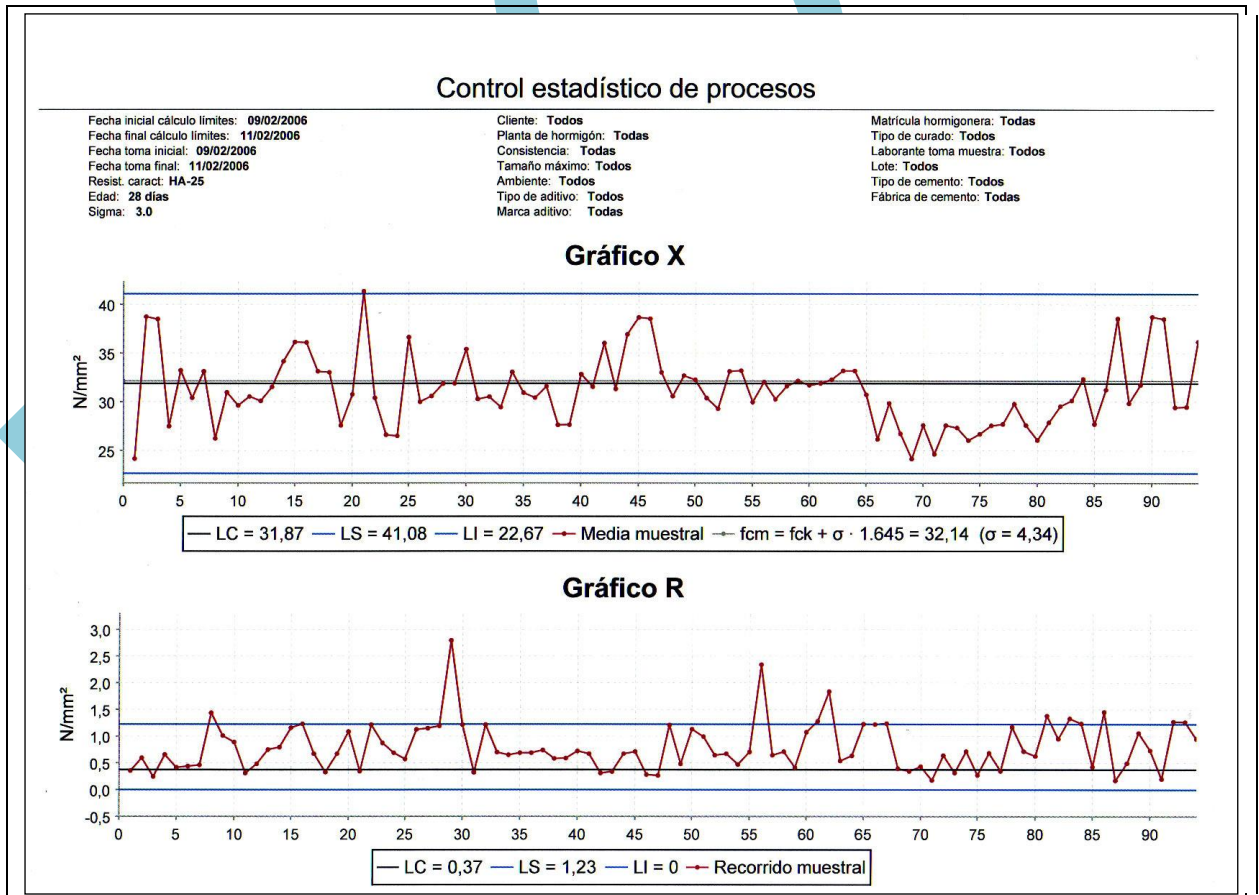
Cliente: Todos
Planta de hormigón: Todas
Fecha toma inicial: 01/11/2003
Fecha toma final: 04/11/2003

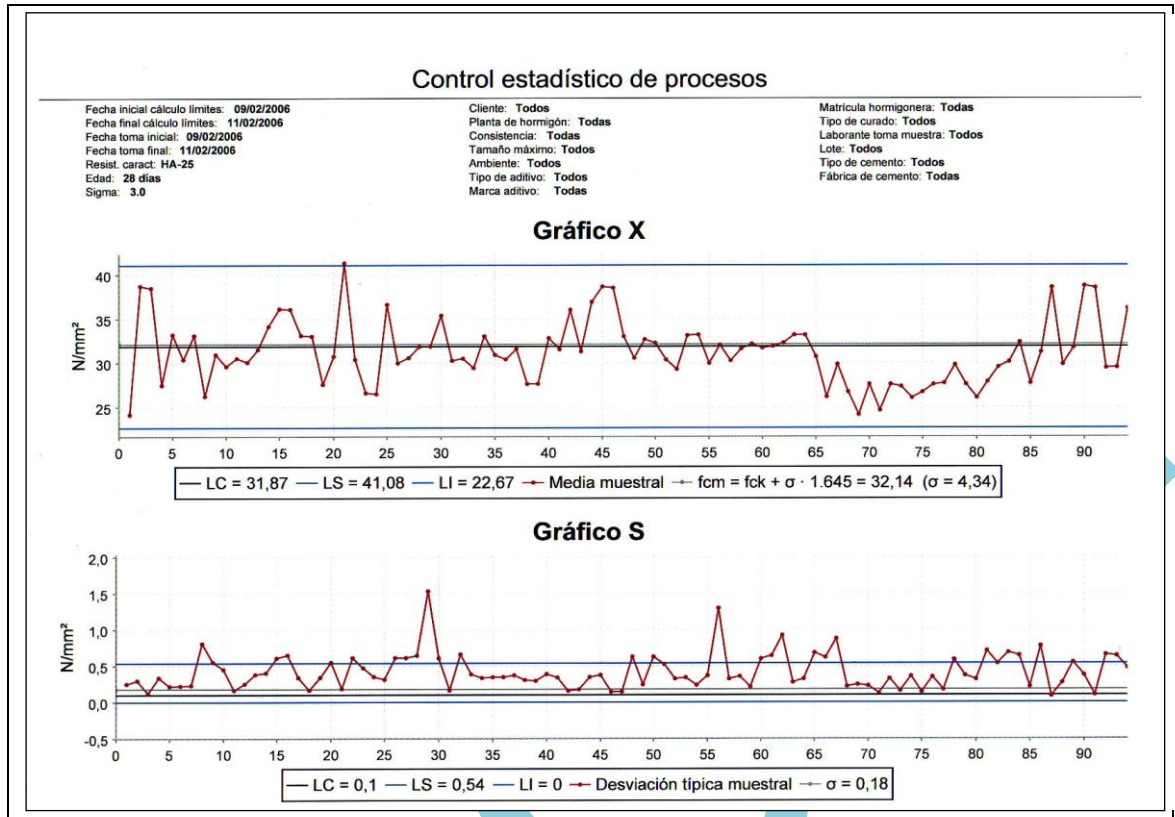
Consistencia: Todas
Tamaño máximo: Todos
Ambiente: Todos
Resist. caract: HA-25

Tipo de cemento: Todos
Fábrica de cemento: Todas
Tipo de aditivo: Todos
Marca aditivo: Todas

Matrícula hormigonera: Todas
Tipo de curado: Todos
Laborante toma muestra: Todos
Lote: Todos

| Albarán | Fecha de fabricación | Tipo de hormigón | Obra | Constructora | Albarán camión | Ceno (cm) | Resistencia (N/mm ²) | | | Control estadístico de la producción | | |
|---------|----------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------|-------------|----------------------------------|---------|---------|--------------------------------------|--------|---------|
| | | | | | | | 7 días | 28 días | 60 días | Desv. Est. | Medio | C. V. |
| 10211 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I/a | Sitio103259.Obr | Empresa100543 | M-3113674 | 8,0 | 20,4 | 34,1 | 5,109 | 35,401 | 0,144 | |
| 10589 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I | Sitio103139.Obr | Empresa100225 | 0110572 | 9,0 | 19,9 | 32,1 | 5,058 | 35,292 | 0,143 | |
| 10524 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I/a | Sitio104090.Obr | Empresa101460 | 0712 | 9,0 | 23,5 | 34,8 | 4,972 | 35,274 | 0,141 | |
| 10755 | 04/11/2003 | HA-25 / P / 20 / I/a | Sitio104346.Obr | Empresa100704 | 0514791 | 6,0 | 27,8 | 42,5 | 6,053 | 35,499 | 0,142 | |
| 10659 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I/a | Sitio104079.Obr | Empresa101680 | 0110573 | 9,0 | 21,5 | 34,7 | 4,975 | 35,475 | 0,140 | |
| 10625 | 04/11/2003 | HA-25 / P / 20 / I/a | Sitio104036.Obr | Empresa101466 | 0714 | 8,0 | 25,3 | 33,6 | 4,910 | 35,419 | 0,139 | |
| 10680 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I | Sitio103868 | Empresa-100.Petic._S._Horm._S._Arid | V-0005230 | 7,0 | 25,0 | 38,5 | 4,840 | 35,449 | 0,137 | |
| 10756 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I/a | Sitio103814 | Empresa-100.Petic._S._Horm._S._Arid | 078105 | 9,0 | 27,0 | 34,5 | 4,637 | 35,195 | 0,132 | |
| 10500 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I/a | Sitio103945.Obr | Empresa101441 | 05711 | 7,0 | 20,4 | 32,4 | 4,717 | 35,109 | 0,134 | |
| 10673 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I/a | Sitio104284.Obr | Empresa102103 | 0000389 | 9,0 | 19,0 | 30,4 | 4,572 | 34,749 | 0,132 | |
| 10757 | 04/11/2003 | HA-25 / P / 20 / I/a | Sitio102941.Obr | Empresa101550 | 0514797 | 6,0 | 29,7 | 39,8 | 4,568 | 34,745 | 0,131 | |
| 10212 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I/a | Sitio104160.Obr | Empresa102114 | 2125509 | 9,0 | 18,7 | 37,1 | 4,157 | 35,127 | 0,118 | |
| 10527 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I | Sitio102597.Obr | Empresa101450 | 503279 | 8,0 | 22,1 | 36,8 | 4,166 | 35,164 | 0,118 | |
| 10675 | 04/11/2003 | HA-25 / B / 20 / I/a | Sitio104162.Obr | Empresa102103 | 0306748 | 6,0 | 27,8 | 42,6 | 3,938 | 36,344 | 0,108 | |
| | | | | | | Máximo | 19,0 | 35,8 | 43,5 | 8,418 | 43,456 | 0,231 |
| | | | | | | Mínimo | 0,0 | 15,5 | 23,7 | 3,938 | 33,746 | 0,108 |
| | | | | | | Medio | 7,8 | 24,9 | 35,8 | 5,302 | 35,651 | 0,149 |
| | | | | | | % no cumple | 10,87 % | | 2,06 % | | | 77,06 % |





4.5.- Nueva funcionalidad para la gestión y control del mercado CE de los áridos, morteros, prefabricados, aglomerados,... basados en los ensayos que gestiona el propio sistema ProinLab.

ÁRIDOS PARA HORMIGÓN (ÁRIDO FINO)

Tipo de árido: 0/2 (Cantera-108887) Silíceo - Rodado

Granulometría típica, en pasa % :

Fecha toma inicial: 01/01/2006

Fecha toma final: 11/09/2006

| | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 4.0 | 2.0 | 1.0 | 0.25 | 0.063 |
| 99,0 | 95,0 | 51,0 | 3,8 | |

| Fecha | Muestra | Granulometría (%) | | | | | | | Tolerancia | | | | FINCOS % | Categoría | EQUIV. ARENA | AZUL METLENIO | MATERIA ORGÁNICA | | | | |
|-------------------|---------|--------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|------------|--------|------|--------|----------|-----------|--------------|---------------|------------------|------|------|----|--|
| | | 4.0 | 2.8 | 2.0 | 1.0 | 0.5 | 0.25 | 0.125 | 0.063 | GR5 | GR30 | GR55 | | | | | | GR90 | | | |
| 10/01/2006 | 602100 | 100,0 | | 99,0 | 96,0 | 87,0 | 64,0 | 13,0 | 3,4 | N.C.** | N.C. | N.C.** | N.C.** | - | C | C | C | 3,38 | f10 | 30 | |
| 24/02/2006 | 602782 | 100,0 | | 98,0 | 94,0 | 78,0 | 48,0 | 8,0 | 3,2 | N.C.** | N.C. | N.C.** | N.C.** | - | C | C | C | 3,26 | f10 | 38 | |
| 26/04/2006 | 604411 | 100,0 | | 99,0 | 97,0 | 85,0 | 63,0 | 18,0 | 7,3 | N.C.** | N.C. | N.C.** | N.C.** | - | C | C | C | 7,26 | f10 | 31 | |
| 31/05/2006 | 605811 | 100,0 | | 98,0 | 95,0 | 79,0 | 52,0 | 9,0 | 3,4 | N.C.** | N.C. | N.C.** | N.C.** | - | C | C | C | 3,27 | f10 | 32 | |
| 30/06/2006 | 606527 | 100,0 | | 98,0 | 94,0 | 78,0 | 53,0 | 11,0 | 3,9 | N.C.** | N.C. | N.C.** | N.C.** | - | C | C | C | 3,89 | f10 | 29 | |
| 11/09/2006 | 608588 | 100,0 | | 100,0 | 99,0 | 76,0 | 22,0 | 2,0 | 0,6 | GR5* | N.C. | GR55* | GR90* | - | C | C | N.C. | C | 0,55 | IS | |
| 11/09/2006 | 609647 | 100,0 | | 98,0 | 93,0 | 76,0 | 53,0 | 14,0 | 5,0 | N.C.** | N.C. | N.C.** | N.C.** | - | C | C | C | 4,93 | f10 | 28 | |
| Nº de muestras: 7 | | Media tamiz: | 100,0 | | 99,0 | 95,0 | 80,0 | 51,0 | 11,0 | 3,8 | | | | | 3,79 | | | 31 | | | |
| | | Máximo tamiz: | 100,0 | | 100,0 | 99,0 | 87,0 | 64,0 | 18,0 | 7,3 | | | | | 7,26 | | | 38 | | | |
| | | Mínimo tamiz: | 100,0 | | 98,0 | 93,0 | 78,0 | 22,0 | 2,0 | 0,6 | | | | | 0,55 | | | 28 | | | |
| | | Desviación típica: | 0,12 | | 0,79 | 2,01 | 4,34 | 14,05 | 5,01 | 2,00 | | | | | 2,02 | | | 2,82 | | | |
| | | Coef. variación: | 0,00 | | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,28 | 0,47 | 0,52 | | | | | 0,53 | | | 0,00 | | | |

* Porcentaje mayor al 99%

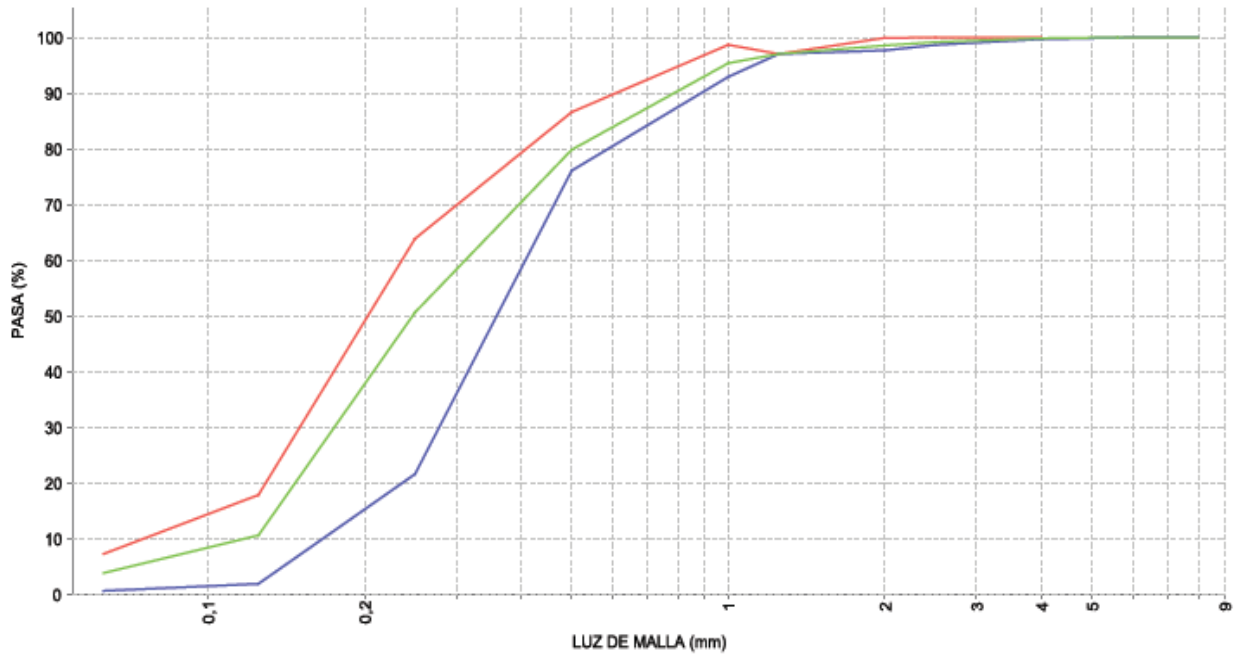
** Falta rellenar algún tamiz intermedio para evaluar categoría

C Cumple tolerancia

N.C. No cumple tolerancia / categoría

[x] Tamiz necesario para evaluar tolerancia sin rellenar

INFORME GRANULOMETRÍA MARCADO CE



Nº de página: 2 / 2

— Máximo

— Media

— Mínimo

ÁRIDOS PARA HORMIGÓN (ÁRIDO GRUESO)

Tipo de árido: 8/20 (Cantera-106880) Silíceo - Rodado

Granulometría típica:

| | |
|--------|------|
| Tamiz | 14.0 |
| Pasa % | 51 |

Fecha toma inicial: 01/01/2006

Fecha toma final: 07/06/2006

| Fecha | Muestra | 40.0 | 31.5 | 28.0 | 20.0 | 16.0 | 14.0 | 8.0 | 6.3 | 4.0 | 3.15 | 2.0 | 1.0 | 0.5 | 0.25 | 0.125 | 0.063 | G _{0.075} | G _{0.150} | G _{0.300} | Tolerancia | FINOS % | Categoría | Índice de Lapas | Categoría | |
|-----------------|---------|--------------------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|-----------|-----------------|-----------|--|
| 09/01/2006 | 600184 | 100.0 | 100.0 | 99.0 | 87.0 | 74.0 | 21.0 | 8.0 | 1.0 | 0.0 | | | | | | | 0.0 | N.C. | N.C. | N.C.** | N.C. | 0.04 | 11.5 | | | |
| 17/01/2006 | 600320 | 100.0 | 100.0 | 90.0 | 73.0 | 61.0 | 10.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | 0.0 | N.C. | N.C. | G _{0.075} | G _{0.150} | 0.04 | 11.5 | | | |
| 17/02/2006 | 602202 | | 100.0 | 83.0 | 49.0 | 34.0 | 4.0 | 2.0 | 1.0 | 1.0 | | | | | | | 0.1 | N.C. | N.C. | N.C.** | N.C. | 0.12 | 11.5 | | | |
| 17/02/2006 | 602546 | | 100.0 | 86.0 | 69.0 | 39.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | 0.0 | N.C. | N.C. | G _{0.075} | G _{0.150} | 0.02 | 11.5 | 8 | F15 | |
| 25/04/2006 | 604070 | 100.0 | 100.0 | 93.0 | 74.0 | 59.0 | 21.0 | 11.0 | 2.0 | 1.0 | | | | | | | 0.3 | N.C. | N.C. | N.C.** | G _{0.150} | 0.26 | 11.5 | 9 | F15 | |
| 22/05/2006 | 605388 | 100.0 | 100.0 | 91.0 | 82.0 | 45.0 | 7.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | 0.1 | N.C. | N.C. | G _{0.075} | G _{0.150} | 0.03 | 11.5 | 8 | F15 | |
| Nº de muestras: | 6 | Media tamiz: | 100.0 | 100.0 | 92.0 | 86.0 | 52.0 | 11.0 | 4.0 | 1.0 | | | | | | | 0.1 | | | | | 0.09 | | 8 | | |
| | | Máximo tamiz: | 100.0 | 100.0 | 99.0 | 87.0 | 74.0 | 21.0 | 11.0 | 2.0 | | | | | | | 0.3 | | | | | 0.26 | | 9 | | |
| | | Mínimo tamiz: | 100.0 | 100.0 | 83.0 | 49.0 | 34.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | 0.0 | | | | | 0.02 | | 8 | | |
| | | Desviación típica: | 0.00 | 0.00 | 5.92 | 12.91 | 15.12 | 8.36 | 4.19 | 0.76 | | | | | | | 0.32 | | | | | 0.09 | | 0.55 | | |
| | | Coeff. variación: | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.19 | 0.29 | 0.78 | 1.07 | 1.12 | | | | | | | 0.94 | | | | | 0.97 | | 0.07 | | |

* Porcentaje mayor al 99%

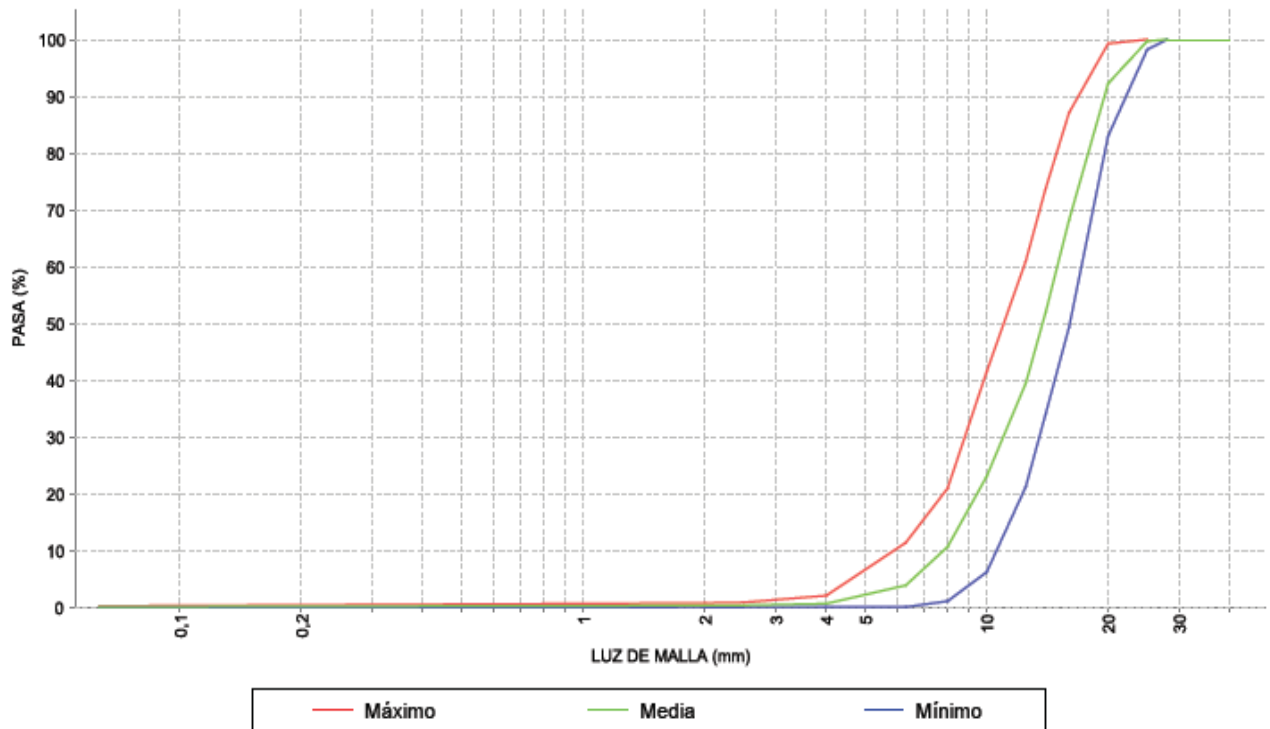
** Falta rellenar algún tamiz intermedio para evaluar categoría

C Cumple tolerancia

N.C. No cumple tolerancia / categoría

[x] Tamiz necesario para evaluar tolerancia sin rellenar

INFORME GRANULOMETRÍA MARCADO CE



Características técnicas más destacables de la aplicación ProinLab:

- Entorno cliente-servidor utilizando cualquier red TCP-IP.
- Multipuesto, multiusuario, multiplataforma.
- Posibilidad de almacenar las actas en formato PDF y HTML para su posterior tratamiento informatizado.
- Almacenamiento de la información en un servidor de Bases de Datos Relacionales, lo que permite, una fácil explotación de los datos almacenados, bien mediante los informes que proporciona el propio programa o bien mediante cualquier herramienta de generación de informes o toma de decisiones.
- Gestión avanzada de usuarios y perfiles. Posibilidad de controlar el acceso, la modificación o la adición de información a las distintas partes del programa según materiales y usuarios.

Propiedades:

- a) Gestión completa de las muestras.
- b) Entrada de datos del albarán de recepción.
- c) Impresión de hojas de trabajo para los técnicos de laboratorio.
- d) Generación y emisión de actas en formato impreso o en formato electrónico.
- e) Todos los ensayos y actas se ajustan a la norma UNE correspondiente.

- f) Incorporación de las Instrucciones Técnicas de Ensayo en formato electrónico. Permite la consulta y adaptación de cada una de ellas a las necesidades de cada laboratorio.
- g) Gestión automática del libro de registro.
- h) Control de roturas de probetas a compresión, flexión y flexotracción de hormigón, morteros y gravas-cemento, relacionadas con los datos de producción de cada planta.
- i) Análisis estadísticos de las roturas de probetas y rendimientos volumétricos.
- j) Estimación de la resistencia del hormigón de cada camión sin muestreo previo y basada en los resultados de control de roturas de probetas.
- k) Análisis estadísticos de las resistencias estimadas por albarán de fabricación no muestreado.
- l) Listados, informes y gráficos.
- m) Certificados de roturas de probetas de autocontrol para los clientes, direcciones facultativas...
- n) Gestión del mercado CE de los materiales.

PRON

5.- NUEVAS FUNCIONALIDADES DEL MODULO DE CÁLCULO DE DOSIFICACIONES DE HORMIGÓN Y LA DISTRIBUCIÓN DE LAS FÓRMULAS A LAS PLANTAS.

Visa de FORMULAS

Editar pestaña Cerrar Salvar Nuevo Crear lde... Abrir Borrar Seleccionar Copiar

Calcular (re) Calcular (des) Calcular Llevar a plantas... Quitar de plantas... Estado (cálculo) Estado (alarma) Estado (producción)

Usu polifuncional (Toggle) Editar fechas... Editar volu menes...

Informos Listado Simple

Filtros

Zona: Zona Pinto Especificación: Arraudo Resistencia o Dosificación: + Cemento: CEM I - 42,5 R Agua: * Adición: *
 Planta: Zona Pinto Especialidad: Normal Consistencia: Blanda Arena: AR 0/4 TOL Aditivo: G.ENIUM C-35E Método: Bolomey
 Ambiente: IIa Gravas: GARBANCILLO 6/12 VALLCARCA GR12/22v MEZCLA GRAVILLA 12/20 RIO Polifuncional: + Por fechas: activas

| | cabec... | especiali... | volumen | cemento | kg cemento | litros agua | arena | kg arena | arido tmax | kg arido .. | arido 2 | kg arido 2 | aditiv |
|---|----------------|--------------|---------|--------------|------------|-------------|------------|----------|------------|-------------|-----------|------------|-----------|
| ● | HA-25-B-20... | Normal | 1025 | CEM I - 4... | 306 | 184 | AR 0/4 TOL | 723 | GR12/22v | 479 | GARBAN... | 614 | GLENIU... |
| ● | IIA-25-D-20... | Normal | 1025 | CEM I - 4... | 322 | 190 | AR 0/4 TOL | 756 | GR12/22v | 475 | GARDAN... | 507 | GLENIU... |
| ● | HA-35-B-20... | Normal | 1025 | CEM I - 4... | 375 | 193 | AR 0/4 TOL | 698 | GR12/22v | 469 | GARBAN... | 605 | GLENIU... |
| ● | HA 10 B 20... | Normal | 1025 | CEM I - 4... | 1:5 | 193 | AR 0/4 TOL | 652 | GR12/22v | 461 | CARBAN... | 619 | GLENIU... |

Editor de formula

Archivo Dosificación

Cerrar... Salvar Deshacer

Formula

HORMIGON

Cabecera: HA-25-B-20-IIa Detalle Hormigon: Armado
 Especialidad: Normal Resistencia característica: 25.0
 Zona: Zona Pinto Consistencia: Blanda
 Tamaño máximo: 20
 Ambiente: IIa
 Código de obra: Fechas Creación: 26/01/09 8:49 Volumen (litros): 1025.0
 Activación: 26/01/09 8:49 Método: Bolomey
 Caducidad: No caduca

Materias Primas

Cemento: CEM I - 42,5 R Agua: AGUA
 Aditivo: GLENIUM C-355 Adición: Arena: AR 0/4 TOL Gravas: GARBANCILLO 6/12 VALLCARCA GR12/22v MEZCLA GRAVILLA 12/20 RIO GARBANCILLO 5/12 RIO GRAVILLA 12/22 GARBANCILLO 5/12 GRAVILLA 14/22 ARTIFICIAL GARBANCILLO 14/20

FORMULA

COSTE (euros): 3552.41

Albarán

Cemento kg: 322.36
 Agua litros: 193.42
 Agua/Cem: 0.6 (0.6)

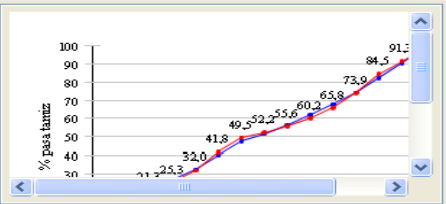
Cálculo

Cemento kg: 322.36
 Agua litros: 193.42
 Agua/Cem: 0.6 (0.6)
 Arena/Grava: 0.71
 Total kg: 2340.28
 Aridos kg: 1818.06
 Finos kg: 87.12
 Ion cloro gr: 0

Dosificación

| compo... | cantidad | unidades | ensayo |
|-------------|----------|----------|-----------|
| AGUA | 193.42 | litros | CurvaG... |
| AR 0/4 ... | 756.34 | kg | CurvaG... |
| Aire ocl... | 20.5 | litros | |
| CEM I - ... | 322.36 | kg | CurvaG... |
| GARBA... | 586.75 | kg | CurvaG... |
| GLENIU... | 6.14 | litros | |
| GR12/22v | 474.96 | kg | CurvaG... |

Dispersión: 1.33



Comentario

De acuerdo con la EHE-08, se han incorporado a cada formula el contenido de ion cloro y de los finos, así como el tratamiento para el uso de las aguas recicladas.

5.1.- TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RECICLADAS.

Se incluye en la EHE-08 el empleo de aguas recicladas.

Según la Instrucción EHE-08:

Artículo 27º. Agua

"Se permite el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones anteriormente definidas en este artículo. Además se deberá cumplir que el valor de densidad del agua reciclada no supere el valor 1,3 g/cm³ y que la densidad del agua total no supere el valor de 1,1 g/cm³".

La densidad del agua reciclada está directamente relacionada con el contenido en finos que aportan al hormigón, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$M = \left(\frac{1 - d_a}{1 - d_f} \right) \cdot d_f$$

donde:

- M** Masa de finos presente en el agua, en g/cm³.
- da** Densidad del agua en g/cm³.
- df** Densidad del fino, en g/cm³.

En relación con el contenido de finos aportado al hormigón, se tendrá en cuenta lo indicado en 31.1. Para el cálculo del contenido de finos que se aporta en el agua reciclada, se puede considerar un valor de df igual a 2,1 g/cm³, salvo valor experimental obtenido mediante determinación en el volumenómetro de Le Chatelier, a partir de una muestra desecada en estufa y posteriormente pulverizada hasta pasar por el tamiz 200 µm.

5.2.- INCORPORACION DEL CONTENIDO DEL ION CLORO EN LA FORMULA.

Según la Instrucción EHE-08:

Hormigones.31.1 Composición.

"La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc)".

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26º, 27º, 28º, 29º y 30º. Además, el ión cloruro total aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites (véase 37.4):

- Obras de hormigón pretensado 0,2% del peso del cemento
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración 0,4% del peso del cemento

5.3.- CALCULO DEL CONTENIDO DE FINOS AL HORMIGON.

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su

