

Saint-Quentin-en-Yvelines, 11 de febrero de 2013



INFORME N ° 13 hasta 0369
ARCHIVO N° BFA0088 / 2

SOLINJECTION
32, Rue de la Boétie
75008 PARIS

SOILCOMPACTING-SAFECLAY
RENFORSLAB-RENFORJOINT

Métodos de tratamiento del suelo mediante la inyección de espuma
de poliuretano expansiva

INFORME DE INVESTIGACIÓN TÉCNICA

Este informe que incluye 4 páginas no se puede comunicar si no es en su totalidad y siempre junto al "Cahier des Charges" (Informe de especificaciones técnicas) de SOLINJECTION de 5 de febrero de 2013 (74 páginas).

Fecha de caducidad: 01/01/2014

Informe N ° 13-0369



SOCOTEC

Métodos de tratamiento del suelo mediante la inyección de espuma de poliuretano expansivo.

1. OBJETO

La Sociedad SOLINJECTION ha designado a SOCOTEC un estudio técnico sobre los procesos de tratamiento de Cimentaciones superficiales con inyección de espuma de poliuretano expansiva y la inyección de resina para elevación de pavimentos y losas, o en huecos bajo el suelo.

Este estudio tiene como por objeto redactar un primer análisis de orden técnico, con la perspectiva de la realización, por SOCOTEC, de misiones de control o auditoría técnica de las operaciones de construcción particulares, a petición de Promotores o de alguna de las partes interesadas en un proceso de construcción.

2. PRESENTACIÓN DEL PROCESO

El "Cahier des Charges" - Informe SOCOTEC nºBFA0088 - especifica cómo son los procesos de diseño, desarrollo, puesta en obra y control de procedimientos en los procesos SOILCOMPACTING, SAFECLAY, RENFORSLAB y RENFORJOINT.

Los procesos SOILCOMPACTING y SAFECLAY tienen por objetivo mejorar la resistencia o características de deformación de un suelo. Los procesos RENFORSLAB y RENFORJOINT tienen por objetivo inyectar resina en huecos bajo losas o pavimentos y practicar operaciones de levantamiento de estas losas y pavimentos.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Este informe se refiere, al "Cahier des Charges" (Informe de especificaciones técnicas) establecido para la empresa SOLINJECTION

"Procesos de tratamiento de suelos mediante la inyección de espuma de poliuretano expansiva -SOILCOMPACTING - SAFECLAY- RENFORSLAB - RENFORJOINT ", de fecha 05 de febrero de 2013, compuesto de:

- 1 página de portada
- 73 páginas de texto



SOCOTEC

Métodos de tratamiento del suelo mediante la inyección de espuma de poliuretano expansivo.

4. CAMPOS DE APLICACIÓN ACEPTABLES

Antes de la inyección, las razones de las patologías existentes, habrán sido identificadas y en su caso tratadas (Reparar canalizaciones o líneas de suministro, refuerzos de estructuras, etc.). La inyección de resina bajo cimentaciones superficiales se propone para mejorar las características del suelo. Aumentando la resistencia al cortante del suelo, reduciendo su índice de vacíos y por lo tanto aumentando su compactación, el método puede ser una solución adecuada para el tratamiento de suelos, sobre todo después de los siguientes siniestros:

- Defecto capacidad portante inicial de los suelos
- Descompresión accidental (Fuga de agua, obras, huecos subterráneos) .
- Asentamientos diferenciales (Incluido suelos sensibles a la contracción y retracción
- Fallo o insuficiencia del sistema de cimentación existente.

La inyección de resina debajo de losas o pavimentación es útil según el caso tanto para llenar los vacíos como para elevar el pavimento.

Los suelos y losas estarán realizados respetando la normativa existente, en Francia, debiéndose aplicar la que corresponda en otros países, y de acuerdo a criterios estrictamente profesionales. La compañía que opere el sistema deberá a disposición de la obra cualquier medio para garantizar que las operaciones de inyección no afectaran a la integridad de las estructuras existentes.



SOCOTEC

Métodos de tratamiento del suelo mediante la inyección de espuma de poliuretano expansivo.

5. AVISO PREVIO DE SOCOTEC

SOCOTEC emite un dictamen favorable sobre el uso del método mencionado en el Objeto, en el campo de aplicación aceptado, este aviso se inscribe con la perspectiva por SOCOTEC de controles técnicos o verificaciones técnicas sobre operaciones de construcción particulares, a petición de promotores o las partes interesadas en el proceso de construcción.



Este dictamen será válido siempre que:

- Este proceso no sufre ninguna modificación
- Se aseguren controles de los productos con regularidad
- No tenga conocimiento Socotec de trastornos suficientemente graves que podrían obligar a anular este informe.

SOCOTEC cree que debe analizar este proceso nuevamente antes de 01/01/2014.

L'ingénieur chargé de l'affaire

David SIMONOT

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---


Método de tratamiento del suelo mediante la inyección de espuma de poliuretano expansivo



SOLINJECTION

Soluciones: SOILCOMPACTING-SAFECLAY-RENFORSLAB-RENFORJOINT

*Bon pour accord, conformément
à notre rapport d'enquête tech
N° 13 - 0369.*



lines

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

INDICE:

1. Presentacion	3
2. Objetivo de los procesos	3
3. Diagnóstico geotécnico y estructural	6
3.1. Diagnóstico Estructural	6
3.2. Diagnostico geotécnico	7
4. La reparación	9
4.1. Determinación de la solución de reparación	9
4.2. Realización de los trabajos y controles	11
5. Descripción general materiales y resinas de inyección	11
5.1. El material de inyección	11
5.2. Resinas de inyección	11
6. Estudios de ejecución	12
6.1. Método de obras	14
6.2. Entrega del trabajo	19
6.3. Trabajos complementarios	20
7. SOLUCIÓN SOIL COMPACTING	21
7.1. Introducción	21
7.2. El ámbito de uso de la solución	22
7.3. Tipos de resina y profundidad de inyeccion	23
7.4. Tipos de suelo autorizados	23
8. SOLUCIÓN SAFE CLAY	24
8.1. INTRODUCCION	24
8.2. Campo de aplicación	25
8.3. Tipos de resina y profundidad de inyección	25
8.4. Tipos de suelo autorizados	26
9. SOLUCION RENFORSLABS	27
9.1. INTRODUCCION	27
9.2. Campo de aplicación	31
9.3. Tipos de resina y profundidad de inyección	31
9.4. Características de la solución	31
9.5. Tipos de suelo autorizados	34
10. SOLUCIÓN RENFORJOINT	34
10.1. INTRODUCCION	34
10.2. Campo de aplicación	39
10.3. Tipos de resina y profundidad de inyección	39
10.4. Características de la solución	39
11. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	42
12. SEGURIDAD Y RESPETO DEL MEDIO AMBIENTE	43
12.1. Seguridad de los operarios	43
12.2. Seguridad de los inquilinos	43
12.3. Respeto del medio ambiente	43
13. PRESTACIONES SOLINJECTION	44

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	---	---

1. PRESENTACION

SOLINJECTION SA, con capital de 50.000.- Euros fue creada en el año 2000 y está especializada en trabajos de consolidación de suelos y levantar pavimentos mediante la inyección de espuma de poliuretano expansivo o de hormigón fluido.

El presente “Cahier des charges” detalla las soluciones de inyección de resina: Espuma de poliuretano

SOLINJECTION es una Empresa calificada QUALIBAT 1263 para la consolidación de suelos.



Las principales soluciones propuestas por **SOLINJECTION** son las siguientes:

- La mejora de la capacidad portante de los suelos
- Tratamiento de suelos de arcillas sensibles a variaciones hídricas
- Elevación de suelos hundidos
- La estabilización de juntas periféricas en suelos industriales

2. OBJETIVO DE LOS PROCESOS

El proceso **SOLINJECTION** tiene por objeto responder a los problemas siguientes:

- Asentamiento diferencial de una cimentación de estructura portante o de un pavimento interior o exterior, causada por un defecto en la carga del suelo inicial o descompresión accidental de tierra (por ejemplo una fuga de agua o un movimiento de tierras del suelo cercano)
- Asentamiento diferencial de una cimentación de estructura portante o de un pavimento debido a movimientos de suelos poco rígidos y sensibles a la retracción/hinchado
- Levantar losas/pavimentos hundidos
- Aplanado de suelos industriales

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	---	---

Como una alternativa, o complemento a las técnicas tradicionales, la Sociedad **SOLINJECTION** ha desarrollado y puesto a punto técnicas específicas, utilizando diferentes soluciones de inyección de espuma de poliuretano expansivo

SOIL COMPACTING: Mejora de la capacidad portante global y reducción de la deformabilidad de los suelos de apoyo de cimentaciones de estructuras portantes y losas

SAFECLAY: Tratamiento de suelos de arcilla sensible a los cambios hídricos, especialmente por aumentar su impermeabilidad.

RENFORSLAB: Elevación y recuperación de suelos hundidos.

RENFORJOINT: Estabilización de juntas de losas/pavimentos industriales.



SOLINJECTION es una combinación de una o más soluciones:

SOIL COMPACTING • SAFE CLAY, RENFORJOINT • RENFORSLAB

El estudio de la solución tiene que tener en cuenta los siguientes cuatro pasos clave:



- Análisis de las patologías o trastornos a través de un diagnóstico geotécnico y estructural
- Un estudio específico
- Puesta en práctica de la solución de reparación
- Control de la eficacia de tratamiento del suelo

La elección y aplicación en obra del proceso de Solinjection , con sus diferentes soluciones requiere un estudio previo anterior a cada trabajo.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

En comparación con las técnicas tradicionales de recuperación de suelos, los procesos propuestos por **SOLINJECTION** tienen muchas ventajas:

- Un carácter menos intrusivo
 - Una implementación con un menor tiempo de trabajo.
- Las diferentes soluciones pueden reducir considerablemente el tiempo de inmovilización de locales, evitando pérdidas de explotación en locales comerciales o industriales.
- Una instalación en obra muy limitada. El material de inyección está contenido en un camión. El impacto sobre el entorno es reducido.
 - El trabajo es independiente de las condiciones meteorológicas.
- El proceso de inyección requiere el precalentamiento de la resina, las obras pueden realizarse independientemente de la temperatura exterior (excluyendo si las superficies a tratar están heladas)

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	---	---

3 Diagnóstico geotécnico y estructural

Los ingenieros SOLINJECTION, se refirieren a los resultados de las investigaciones geotécnicas y estructurales llevados a cabo a petición del propietario del edificio, el responsable de obra o expertos. Si se requiere que sean necesarias más investigaciones, se le propone al responsable del proyecto realizarlas imperativamente para que podamos asegurarnos de la eficacia de nuestro trabajo.

3.1 Diagnóstico Estructural



Este diagnóstico es fundamental en la elección de la solución de reparación y su puesta en obra. Esta fase se apoya en el estudio de los siguientes documentos:

- Los planes de diseño y ejecución de obras
- CTE
- Las hipótesis y las notas de cálculo
- La ejecución real y el registro de los incidentes de la obra
- Los resultados de las investigaciones sobre el terreno
- Varios informes de expertos según se requiera
- Y todos los elementos y la información que podría ser útil.

Este análisis se complementa con encuestas, sondeos y / o en las investigaciones in situ si es necesario.

El propósito de estas investigaciones es, por ejemplo entre otros:

- Determinar o confirmar el tipo y las características dimensionales del sistema de cimentación/ pavimento en uno o más puntos de la estructura a reparar
- Detectar la presencia de armaduras metálicas de refuerzo en cimientos y suelos
- Recuperar informes sobre trabajos llevados a cabo en las inmediaciones de la obra desde su construcción.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

- Determinar la presencia de armaduras metálicas en la superestructura, los cambios realizados en la superestructura (elevaciones, creación aberturas, etc.), informaciones sobre reparaciones que se hayan realizado (por ejemplo, la recuperación completa o parcial, informes realizados, etc.).

3.2 Diagnóstico geotécnico

El diagnóstico geotécnico es esencial para comprobar la compatibilidad de la solución con el contexto geotécnico.



El diagnóstico geotécnico tiene por objeto determinar la(s) causas del siniestro en la obra.

El diagnóstico debe determinar:

- Modificaciones en el contenido de agua del suelo (sequía, fugas en canalizaciones, drenajes, los cambios en el nivel de la capa freática, etc.)
- Las diferentes características del suelo (capacidad portante, contenido de humedad, su granulometría, sensibilidad a los cambios hídricos, la presencia de materia orgánica, etc.).

Los estudios geotécnicos han de proporcionar las siguientes informaciones:

- Determinar la naturaleza y las características mecánicas de las capas del suelo
- Determinar la capacidad portante de las capas de la superficie de apoyo
- El perfil hídrico
- Medir los límites de Atterberg del suelo (que caracteriza la sensibilidad de la arcilla)
- Precisar la granulometría para clasificar los suelos finos.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	---	---



Nuestra intervención es una respuesta a los siguientes casos:

- Diseño inicial erróneo
- Pobre consideración de las características del suelo en el diseño de las estructuras (Cimentaciones, pavimentación). Por ejemplo: la falta de capacidad portante inicial del suelo, vulnerabilidad de los suelos a los cambios hídricos, etc.
- Mala ejecución de los trabajos, especialmente sobre el sistema de cimentación o la pavimentación
- La influencia de los factores medioambientales (la plantación de árboles en las inmediaciones, la realización de excavaciones cerca de los cimientos de la obra, los cambios en el nivel de las aguas subterráneas, cambios en el nivel freático, movimientos debidos a una fuga de agua, etc.).

Antes de nuestra intervención, los estudios y expertos deben determinar los diferentes orígenes de los trastornos: movimientos de la cimentación, la falta de estructura, etc. Estos estudios se llevan a cabo por geotécnicos y direcciones facultativas. Estos estudios se utilizan para elaborar el dossier de obra.



FOTO N • 1: Ejemplos de grietas en una casa

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

4. LA REPARACION

El presente “Cahier des charges” presenta las características de la reparación.

4.1 Determinación de la solución de reparación



En la determinación de la aplicación del proceso, se debe tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Proporcionar una solución duradera
- No crear desordenes en las estructuras que lo rodean
- Tener en cuenta la presencia y la actividad de los ocupantes
- Reducir al mínimo la duración de los trabajos

4.2 Conclusión de los trabajos y los controles

La etapa de realización de los trabajos se describe con más detalle para cada una de las soluciones. Incluye la puesta en obra por parte de los técnicos **SOLINJECTION**.



Ello incluye el control de las operaciones previsto para cada solución. **SOLINJECTION** se asegura de un buen desarrollo de las obras basándose sobre todo en los supuestos iniciales bien realizados, y realizando los ajustes que sean necesarios para el buen desarrollo de los trabajos. Al final de la obra se redacta un dossier del trabajo realizado y se archiva. Este archivo incluye detalladamente, los planos de diseño y ejecución de las obras, las cantidades de resinas utilizadas en obra, cualquier incidente en el trabajo, las medidas de control.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

La siguiente Tabla describe las diversas aplicaciones del procedimiento **SOLINJECTION**:

Solución	Objeto	Tipo de obra
SOIL COMPACTING	Mejora de la capacidad portante del suelo	Cimentaciones de estructuras portantes/losas
SAFE CLAY	Tratamiento de suelos arcillosos	Cimentaciones de estructuras portantes/losas
RENFORSLAB	Levantamiento de suelos hundidos	Losas en casas, comercios, industrias
RENFORJOINT	Tratamiento de patologías en losas/pavimentos	Suelos/pavimentos industriales



	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

5 DESCRIPCION DEL MATERIAL Y DE LAS RESINAS DE INYECCION

5.1 El equipo de inyección

SOLINJECTION desarrolló un equipo sofisticado que le permitiera llevar a buen término sus operaciones de inyección.

Este material incluye:



- Camiones-taller en el interior de los que se encuentran los medios de producción de energía, aire comprimido, las bombas de inyección, resinas, catalizadores, tuberías de calefacción, el equipo de dosificación, dispositivos de control, equipos y medios de seguridad, lanzas de inyección, etc.
- Los medios de perforación en el suelo o de perforación a través de macizos de hormigón existentes
- El equipo de corte y conexiones, de las lanzas de inyección.

5.2 Las resinas de inyección

SOLINJECTION ha desarrollado y ofrece una gama de productos adaptados para una gran variedad de soluciones.

La resina de poliuretano utilizada por **SOLINJECTION** es el resultado de la mezcla de dos componentes: poliol e isocianato MDI. Estos productos se combinan en la pistola mezcladora para formar la espuma de poliuretano expansivo. La combinación de los dos se mezcla bajo presión y soplado a través de una bomba de la plataforma, debido a las reacciones químicas se produce una espuma expansiva que se solidifica y adquiere unas altas propiedades mecánicas (véase el anexo 1).

A partir de los componentes iniciales, los proveedores han desarrollado formulaciones de resinas diferentes para nuestras diversas soluciones. Las características conseguidas de las diferentes espumas expansivas de poliuretano se describen a continuación para cada aplicación.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

Hay que señalar que en función de las necesidades de cada proyecto, utilizamos la resina mas adaptada para poder satisfacer los requisitos del trabajo en cuestión.

Estos requisitos incluyen validar los parámetros siguientes:

- Densidad de la espuma: 32, 48, 64, 160, 320 kg/m³
- Añadir un retardador del tiempo de endurecimiento, etc.

6 ESTUDIOS DE EJECUCION



Solinjection examina el proyecto y sobre todo las preconizaciones de características de suelos según normativas así como las directrices de la dirección facultativa.

Los elementos abajo descritos son definidos por el ingeniero de **SOLINJECTION** responsable en obra de la implementación de la solución en cuestión:

a) El área que se inyecta

La definición de la zona a inyectar depende de los siguientes parámetros:

- Diagnóstico de trabajo, incluyendo la búsqueda de las causas de los desordenes
- Comprobación del movimiento de grietas y especialmente, la detección de movimientos de cierre de estas, que reflejan una hinchazón pronunciada de la tierra durante los períodos húmedos
- La reducción de las cargas
- La capacidad de poner en practica acciones preventivas tales como un sistema de drenaje
- Posibilidad de gestionar las aguas residuales
- Los resultados del estudio de suelos (realizadas según la normativa vigente) y especialmente:
 - A. La ubicación de las zonas con capacidad portante insuficiente a fortalecer
 - B. La naturaleza y la profundidad de las capas de suelo y la determinación de capas cuya estabilidad no sea definitiva.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

- Las limitaciones del sitio, incluyendo el acceso
- Requisitos del dueño del edificio y la dirección facultativa especialmente cuando el trabajo se tiene que realizar en fases.

b) La profundidad de inyección

La profundidad del suelo a inyectar depende de los resultados del informe de suelo, que define la profundidad de las capas del suelo que tienen insuficiente sustentación, y deben por tanto mejorarse así como del nivel de la estructura existente. También depende del grosor de los vacíos existentes en el caso de soluciones **RENFORSLAB** y **RENFORJOINT**

Dependiendo de la profundidad del suelo a tratar, el Ingeniero **SOLINJECTION** define el modo de ejecución, incluyendo el número de lanzas de inyección.

La distancia hasta el extremo de cada lanza para inyectar varía entre 1,2 m a 2 m en función de la naturaleza del suelo a tratar.

c) Red de puntos de inyección

La distancia entre puntos de perforación es generalmente de 1m para solución **SOIL COMPACTING** y de 0,8 m para la solución **SAFE CLAY**. Esto se puede cambiar en función de los siguientes parámetros:

- 1 - La naturaleza del suelo
- 2 - La homogeneidad buscada
- 3 - Los rendimientos de mejora requeridos
- 4 - Los contratiempos que puedan existir en el lugar, incluyendo la necesidad de rodear obstáculos.



d) El tipo de resina

El tipo de resina depende de la solución propuesta en obra.

Para la resina se utiliza la siguiente nomenclatura:

Solución NR N = 2, 3, 4, 10, 20.

Ejemplo: SAFECLAY 2R

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	---	---

N define la densidad de la espuma obtenida por la mezcla de MDI y polyol. La densidad es expresada en kg/m³.
(1lb/ft³ = 16 kg/m³ = 0.16 kN/m³)

La elección de la densidad de la resina está en función de la carga proporcionada por la construcción y el alcance de las mejoras del suelo contempladas.

Las características de las resinas se muestran en el Apéndice 1.

6.1 Método de ejecución de trabajos



Antes del trabajo:

Visita del responsable en obra de los trabajos **SOLINJECTION** y contacto con la Propiedad, Dirección facultativa, etc. para identificar y acordar los puntos siguientes.:

- a. Zona de aparcamiento del camión **SOLINJECTION**
- b. Zona de ejecución de los trabajos
- c. Gestión del mobiliario
- d. Fases de los trabajos. Duración estimada de la obra, calendario y horarios.
- f. Procedimientos para garantizar una adecuada organización del trabajo en relación con los inquilinos/ocupantes
- g. Si la intervención se encuentra en zona pública, un permiso de ejecución debe ser solicitado antes de nuestras intervenciones. En una propiedad privada, deben verificarse los planos de las redes de suministro para tratar de evitar daños a dichas redes.

Realización de estudios para detectar redes de suministros bajo el pavimento o cimentaciones cercanas. Esta operación que estará confiada, por lo general a una empresa especializada, tiene como objetivo reducir el riesgo de roturas accidentales. Por lo tanto, el plan de implementación para los agujeros de las inyecciones se adapta en el sitio a la posible existencia de redes.

Este plan debe obtener la aprobación del Ingeniero de

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---



SOLINJECTION, responsable del montaje o de la Dirección facultativa en su caso.

Durante la realización de este estudio, si hay fugas o roturas de tuberías detectadas, se informara a la Propiedad y a la Dirección facultativa. En caso de rotura accidental de una red, el trabajo de inyección se suspende hasta que la reparación provisional o definitiva de la línea en cuestión, a fin de evitar que sea sellada por la resina que se inyecta.



FOTO N°2 Detección de canalizaciones

Se deben realizar estudios geotécnicos adicionales y más particularmente con penetrómetros dinámicos, si estas pruebas no se han hecho antes de nuestra intervención o si los estudios realizados no parecen suficientes. Se trata de establecer valores iniciales que se comparan con los valores característicos del suelo después de la inyección. Un informe de sondeo incluyendo el tipo de equipo utilizado y el peso de equipo, localización de los sondeos y los valores obtenidos, se publica después de estudio de los resultados.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

Realización de los trabajos de perforado



Esta fase incluye la realización de los trabajos de perforación de conformidad con los planes de implementación preparados por SOLINJECTION y si procede, se actualizará después de la detección de redes de suministro.

SOLINJECTION desarrolló un equipo, a medida, adecuado tanto para realizar agujeros en vertical o inclinados a través del suelo o con obstáculos tales como bloques de hormigón. Además, estos dispositivos están diseñados para cumplir con las normativas de seguridad y salud.

El diámetro de las aberturas se tiene en cuenta según el número de boquillas de inyección y diferentes profundidades a lograr.



FOTO 3: Ejemplo de perforación

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---



Ejecución de trabajos de inyección de resinas

La descripción de estos trabajos se lleva a cabo para cada solución (ver más abajo).

La manguera que conecta la bomba a la pistola de inyección, con una longitud de hasta 80 metros, es desenrollada hasta alcanzar los puntos de inyección. Se preveen protecciones en el caso de cruces de carreteras y calles. El equipo **SOLINJECTION** lleva a cabo el trabajo de marcaje y señalización de zonas de paso y de trabajo. Se verifica que los locales están ventilados adecuadamente. Los diversos componentes de la resina se almacenan dentro del camion. El equipo de perforación, los útiles para lograr aberturas, tuberías y otros equipos son transportados desde el camión hasta el sitio de la inyección por personal propio. La presión de inyección habitual de la bomba de inyección (Dentro del camión) es de 130 bares aprox.



FOTO nº4: Ejemplo de intervención en ciudad

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

Una vez que los diversos componentes de la resina se preparan para la mezcla y se ajusta la bomba de inyección a los valores necesarios para una perfecta aplicación, se produce una prueba de inyección al aire libre. Se inyecta una cantidad de resina en un recipiente.

Una vez la espuma de resina de poliuretano, se ha formado y endurecido, el técnico verifica, con una inspección visual sus diversos parámetros, incluyendo:

- Su color;
- Su viscosidad;
- Dureza;
- Su compacidad;
- Su aspecto general.



Una muestra se etiqueta con el nombre de la Obra y se lleva al almacén de **SOLINJECTION**, para la realización de eventuales pruebas a petición del cliente y para satisfacer los requisitos contractuales del mercado de trabajo. Estas muestras se conservarán durante dos años a partir de la recepción de los trabajos

Después de la validación por **SOLINJECTION** del aspecto de la espuma, se procede a los trabajos de inyección.

La resina se inyecta con la boquilla de inyección que está conectado en la cabeza de lanzas que son montadas previamente en el suelo.

La siguiente información se registra:

- En las operaciones de tratamiento del suelo, las operaciones de inyección de resina se paran cuando las bombas se detienen. Esto indica que ya no es posible inyectar a través de la lanza en ese punto
- En las operaciones de inyección se detienen cuando una cantidad anormalmente alta de resina (Anormal en comparación con la experiencia de la empresa en este tipo de suelo) es aportada y la inyección es todavía posible. Esto podría

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	---	---

corresponder a una situación anormal, por ejemplo, un rellenado accidental de tuberías, bodegas, etc.

6.2 Entrega y aceptación de los trabajos

Los criterios de recepción son definidos por el geotécnico de la propiedad.

SOLINJECTION propondrá criterios propios de recepción si no se definen anteriormente.



La obtención de los criterios de recepción se verifica a través de pruebas de control realizadas después de las inyecciones, interpretadas y transmitidas al propietario del edificio o su representante.

Los controles son necesarios para verificar la eficacia y la consecución de los requisitos pactados.

Por lo tanto, al final de las operaciones de inyección se realizan pruebas, especialmente con penetrómetros dinámicos. Si no se cumplen los valores deseados, se realizan nuevas perforaciones e inyecciones adicionales, incluyendo la reducción de la distancia entre los puntos de inyección o inyectar a profundidades para mejorar adecuadamente. **SOLINJECTION** define si necesario una segunda campaña de inyección comunicando al propietario del edificio o su representante dicho planes.



FOTO n°5: Ejemplo de pruebas de control

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

Las operaciones de inyección se detienen cuando se alcanzan los valores promedio esperados y verificados por los sondeos.

Los valores de resistencia del suelo se comparan antes y después de la inyección y se conservan archivados.

6.3 Trabajos complementarios



La solución de inyección en suelos, en algunos casos puede mejorar las características del suelo.

Algunos trabajos adicionales pueden ser necesarios para garantizar al final la estabilidad definitiva de la obra.

Según el caso, considere los siguientes trabajos adicionales:

- La tala de árboles cerca cercanos
- Reparación de fugas en las tuberías
- Gestión de un sistema de drenaje adecuado
- La rigidez de la infraestructura y la superestructura especialmente si tienen mallazos
- Tratamiento de grietas (apertura, costura, parchado).

Estas operaciones no se ven afectadas por las especificaciones de este “cahier des charges”

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

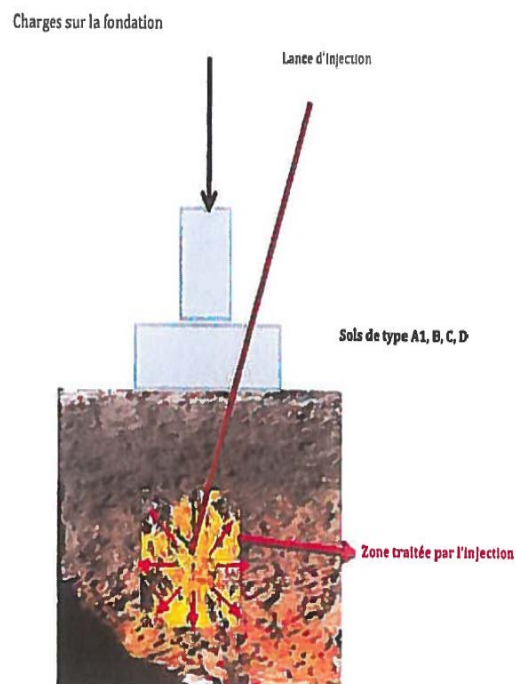
7 SOLUCIÓN SOIL COMPACTING

7.1 introducción



La solución **SOILCOMPACTING** es desarrollada por **SOLINJECTION** para aumentar la capacidad portante del suelo de apoyo de estructuras, pavimentos y / o cimentaciones. Puede aplicarse en un suelo de tierra o en terraplenes de apoyo.

En los casos contemplados para esta solución, se deben considerar dos tipos de problemas

- Las restricciones debidos a obras profundas
- Las restricciones creados por la acción de la inyección de resina



Esquema N°2: efectos compactación del suelo

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

En función de las cargas existentes por las características basadas en el trabajo y el suelo, dos tipos de distorsiones se crean mediante la inyección **SOIL**

COMPACTING:



- Deformaciones reversible sin desplazamiento de suelos (Inyección por impregnación)
- Deformaciones irreversibles con desplazamiento del suelo sin rotura

El principio de la solución **SOIL COMPACTING** es aumentar la capacidad portante del suelo por medio de una densificación del suelo. Los ensayos de capacidad portante del suelo incluyendo ensayos con penetrómetro permiten validar el trabajo de la inyección en la zona tratada.

Las redes de suministro son sujetas a un control antes y después de la inyección (inspección con cámaras, test de estanqueidad, etc.). En caso de daño, estas redes deben ser reparadas.

7.2 El ámbito de utilización de SOIL COMPACTING

- El proceso **SOIL COMPACTING** se aplica particularmente para el tratamiento de las siguientes patologías:
 - Asentamiento diferencial de cimentaciones de apoyo a las estructuras o pavimentos construidos sobre el propio suelo de tierra o suelos de relleno con capacidad portante inicial insuficiente
 - Asentamiento diferencial de los cimientos y pavimentos construidos sobre un terreno que tiene una disminución significativa de su capacidad portante debido a factores externos
 - o Movimiento de tierras causada por fugas en las redes
 - o Degradación súbita del suelo por avenidas de agua
 - o Descompresión causada por la realización de excavaciones cercanas
(Nueva construcción por ejemplo, sobre la propiedad).

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

7.3 Tipos de resina y profundidad de inyección

La resina utilizada para este tipo de aplicación es del tipo
SOIL COMPACTING NR

La profundidad de inyección máxima es de 10 m.

7.4 Tipos de suelo autorizados

- La solución **COMPACTING** se aplica en el caso donde las investigaciones geotécnicas realizadas muestran que la capacidad de carga del suelo es insuficiente para cumplir con los cargas presentadas por las construcciones y que el suelo es poco o nada plástico

Categorías de suelos A1, B, E, O (NF P 11 300 GTR)



I

P <12%

V_{bs} <2.5

Conviene comprobar que la tasa de materias orgánicas es menos de 10%.
(Norme F P 94-055)

Sin embargo, la solución todavía se puede utilizar si los posibles efectos de la consolidación diferidos lo son sin afectar en la estabilidad de las estructuras existentes.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

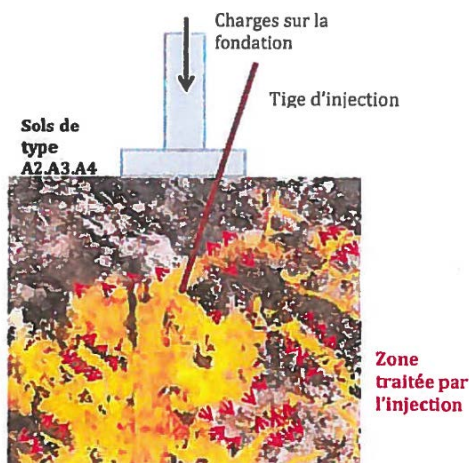
8 SOLUCIÓN SAFE CLAY

8.1 introducción



La solución **SAFE CLAY** se ha desarrollado específicamente por **SOLINJECTION** para el tratamiento de suelos arcillosos plásticos sensibles a las variaciones hídricas. Se procede a tratar las bases de apoyo de estructuras portantes, losas y pavimentos.

Los suelos tratados con la solución **SAFE CLAY** tienen las siguientes características:

Están constituidos de arcilla o limos sensibles a los cambios de agua. En particular, durante la fase de secado, el suelo se somete a una retracción que da como resultado la aparición de grietas a una cierta profundidad, dependiendo de la intensidad y la duración de la sequía.



Dentro del ámbito de la solución SAFECLAY el suelo también sufre la siguiente deformación en función de sus características:

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	---	---

- Deformación reversible sin desplazamiento de tierra (impregnación por inyección que penetra en las grietas del suelo)
- Deformaciones irreversibles con desplazamiento de suelo sin rotura.

Las técnicas de inyección utilizadas por **SOLINJECTION** evitan todo tipo de deformación, desglose o hidro-fractura

El objetivo de aplicación después de la inyección **SAFECLAY** es limitar la influencia en los suelos de arcilla de los fenómenos de la sequía y la rehidratación. Esta solución reduce asimismo la permeabilidad y el contenido de agua del suelo.

Las grietas se llenan de espuma de poliuretano expansivo. Este fenómeno participa, por efecto de la densificación, a la disminución de la permeabilidad del suelo y la presencia de agua en el suelo.

8.2 Ámbito de uso de la solución **SAFECLAY**



El proceso **SAFECLAY** se aplica particularmente para tratar patologías relativas a siniestros causados por el asentamiento diferencial de pavimentos y estructuras situados sobre suelos sensibles a las variaciones hídricas (sequía).

8.3 Tipos de resina y profundidad de inyección

La resina utilizada para esta aplicación es del tipo **SAFECLAY NR**

En general, la profundidad de tratamiento del suelo con la solución **SAFE CLAY** se encuentra hasta una profundidad de 4 metros con respecto a los niveles de la cimentación.

Sin embargo, es posible tratar el suelo a mas profundidad.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

También es posible asociar la solución **SAFECLAY** a la **SOIL COMPACTING** si las capas profundas del suelo tienen una capacidad portante insuficiente y requieren mejorarla

8.4 Tipos de suelo autorizados

La solución **SAFECLAY** se aplica a los suelos plásticos sensibles a las variaciones hídricas:

Categorías de suelos A2 (NF P 11.300 y G.T40.R)



12 <1P <25, 2, S <Vbs <6

En todos los casos, se deberán respetar los siguientes puntos:

- Tasa de materias orgánicas:
M.O. tasa <10% {NF P 94-055)
- La solución puede ser aplicada si los posibles efectos de la consolidación retardada no tienen ningún impacto en la estabilidad funcional.

Hinchamiento:

Es necesario asegurar que el trabajo realizado es capaz de soportar deformaciones generadas por una posible inflamación de los suelos. Este aspecto debe ser explicitado en las instrucciones de aplicación establecidas a partir del diagnóstico geotécnico y estructural.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

9 SOLUCIÓN *RENFORSLAB*

9.1 introducción

Una losa es una plancha de hormigón de grandes dimensiones, colada in situ, de mínimo espesor y eventualmente fraccionada mediante juntas. Se apoya de manera uniforme sobre su soporte, opcionalmente a través de una interfaz. La losa puede incorporar una capa de utilización (pavimento) o recibir un recubrimiento.

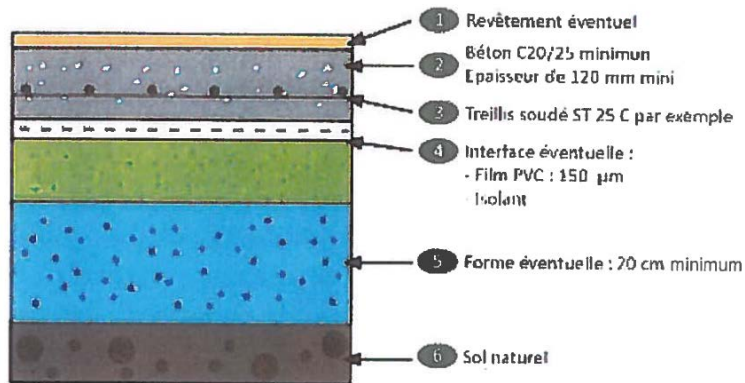




DIAGRAMA N°4: Corte pavimentación

La solución ***RENFORSLAB*** es desarrollada por la empresa ***SOLINJECTION*** para levantar la pavimentación deformada a causa de un fenómeno de apoyos diferenciales

Existen dos causas identificadas en relación con la deformación de losas:

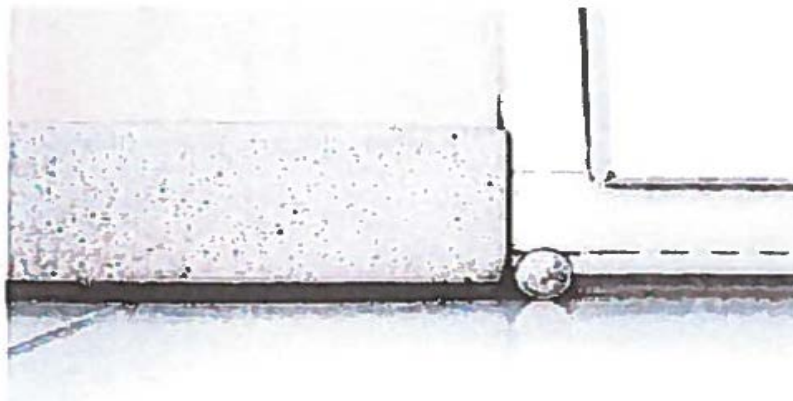
A .El caso más perjudicial para una obra es aquel que esta sometido a deformaciones absolutas o diferenciales que podrían causar una incorrección del objetivo.

B .Deformación del suelo de apoyo sensible a los fenómenos de retracción (ejemplo, arcillas)

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

Se trata de deformaciones de losas sobre suelos susceptibles de variaciones por ser sensibles a las variaciones hídricas (Deformaciones por retracciones)

- Movimiento de tierras causadas por fugas en las redes de saneamiento
- Descompresión suelos
- La degradación de las características del suelo en avenidas de agua
- Descompresión del suelo causada por la realización de excavaciones cercanas.





La solución **RENFORSLAB** es una solución muy eficaz para atender esas losas deformadas o hundidas. Consiste en inyectar resina expansiva entre el pavimento hundido y el suelo de apoyo.

La resina se expande y llena el espacio. Las operaciones de inyección continúan hasta llegar al nivel de pavimento deseado.

El único propósito de la solución **RENFORSLAB** es el levantamiento de losas o pavimentos caídos.

Por lo tanto, es imperativo identificar el origen de los desordenes y especialmente la estabilidad de base de apoyo del pavimento.

Si el diagnostico demuestra la estabilidad del suelo de

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

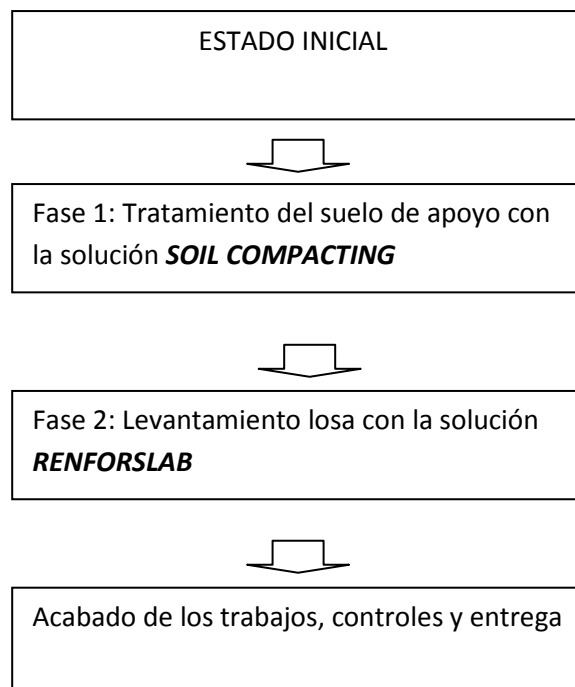
apoyo del pavimento, la solución **RENFORSLAB** puede aplicarse sin trabajos de refuerzo del suelo.



Sin embargo, si la estabilidad del subsuelo no está garantizada, es indispensable tratarlo previamente, por ejemplo, con la solución del suelo **SOIL COMPACTING**

La solución **RENFORSLAB** no consolida el suelo. Los siguientes diagramas muestran el proceso de aplicación de la solución **RENFORSLAB** en el caso de necesitar el tratamiento previo de del suelo

Esquema nº 5

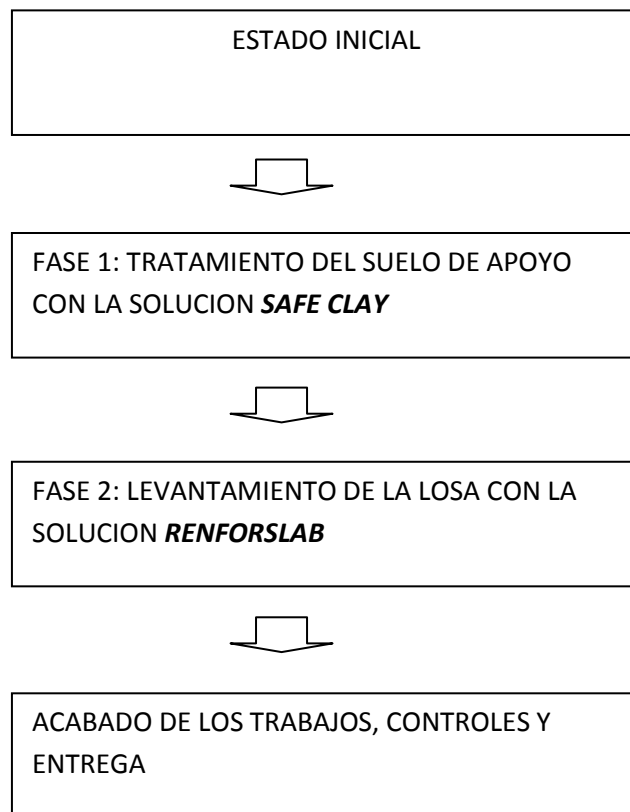
Tratamiento y levantamiento de un suelo deformado en el caso de una falta de capacidad portante





	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

Esquema nº 6

Tratamiento y levantamiento de un suelo deformado por una retracción del suelo sensible a los cambios hídricos



En ambos casos, el control de la estanqueidad de las redes de suministro (antes y después del trabajo) es esencial.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

9.2 **Ámbito de aplicación de la solución *RENFORSLAB***

La solución RENFORSLAB se emplea para levantar losas en construcciones dentro de zonas de tipo residencial, comercial o industrial.

9.3 **Tipos de resina y profundidad de la inyección**

La resina utilizada para esta aplicación es del tipo RENFORSLAB NR8



La profundidad de tratamiento se define por el informe geotécnico del proyecto

9.4 **Características de la solución *RENFORSLAB***

La solución de inyección RENFORSLAB tiene por objetivo permitir el levantamiento de la pavimentación mediante el relleno con espuma de poliuretano expansivo entre el pavimento y el suelo.



FOTO nº7: Intervención en una vivienda habitada

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	---	---

Después de la validación por **SOLINJECTION** de su aspecto, la espuma debe:

- Respetar su factor de expansión;
- Ser homogénea;
- No debe ser pegajosa al tacto

La inyección puede entonces comenzar.

En las obras donde las losas soportan cargas pesadas de trabajo (instalaciones industriales, comerciales etc.), las característica requerida de la resina, se establece previamente con la dirección facultativa a fin de responder eficazmente a las necesidades del proyecto.

Con la ayuda de su proveedor **SOLINJECTION** adapta la resina a la resistencia a la compresión deseada. El protocolo de ensayo se define por los ingenieros de **SOLINJECTION** en relación con la dirección facultativa. Se trata básicamente de la resistencia a la compresión de la resina.

La resina se inyecta con la boquilla de inyección conectada a la cabeza de los inyectores. Estos pueden tener diferentes longitudes en función del espesor del pavimento y de la importancia de los huecos bajo el pavimento.

- Las operaciones de inyección se realizan paso a paso y por fases a fin de alcanzar con precisión el nivel deseado
- Las operaciones de inyección de resina se detienen cuando el nivel final de la pavimentación es alcanzado
- Se realiza un control de altura vertical durante las operaciones de inyección



	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---



Foto nº 8: Antes inyección

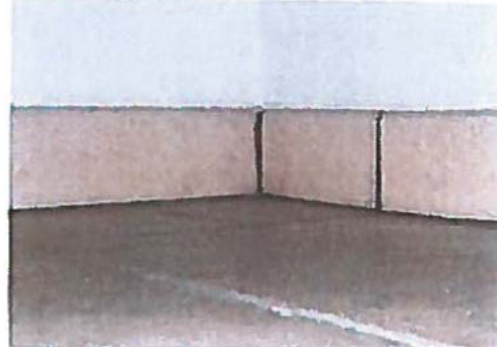




Foto nº 9: Después inyección

Se debe precisar que este control sólo afecta a la fase de levantamiento de la pavimentación del método **RENFORSLAB** y no se refiere a la fase de consolidación del suelo. Para esta última fase la decisión de parar la inyección se define por otros parámetros

El único propósito de esta solución de inyección es el levantamiento del pavimento.

Las operaciones de control son las siguientes:

- En el lugar donde el levantamiento se ha realizado, comprobamos altimetría y planimetría del pavimento después de la inyección para compararlos con los objetivos del proyecto
- En las zonas donde no había hundimiento, el proceso es simplemente para llenar los vacíos bajo el pavimento, se procede a sondear con perforador a fin de comprobar la propagación de la resina y el rellenado de los huecos.
- El técnico de **SOLINJECTION** puede detener el levantamiento del pavimento antes de alcanzar el nivel deseado si considera que el levantamiento puede ser perjudicial para la integridad del pavimento o cualquier artículo colocado sobre el.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

9.5 Tipos de suelo autorizados

La solución **RENFORSLAB** se aplica para levantar losas hundidas o deformadas.

En todos los tipos de pavimentos: residenciales, comerciales o industriales, etc.

Si es necesario, antes de la ejecución de los trabajos, se procederá a la mejora del suelo de apoyo de la losa mediante la solución **SOIL COMPACTING**

En todos los casos, el diagnóstico previo del pavimento existente colapsado debe demostrar que tras la aplicación de la solución **RENFORSLAB** no sufre ninguna deformación perjudicial.

10 SOLUCIÓN **RENFORJOINT**



10.1 Introducción

La solución **RENFORJOINT** ha sido desarrollada por **SOLINJECTION** para estabilizar los fenómenos de movimiento de losas en plantas industriales. Se trata de movimientos verticales concentrados a nivel de la juntas entre los diferentes paneles y que se producen durante el paso de la maquinaria de trabajo

Este fenómeno es muy perjudicial para el buen funcionamiento de la actividad empresarial

La supresión de estos fenómenos se obtiene a través de la aplicación de la solución **RENFORJOINT**.

Se trata de aplicar la inyección de resina, poco o nada

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

expansiva, concebida por **SOLINJECTION**, en la parte inferior de la losa, para rellenar los huecos asociados con levantamientos, por la contracción diferencial del hormigón en las esquinas y bordes.





Foto nº 10: Deformación pavimento industrial

La solución **RENFORJOINT** tiene por objeto restaurar el contacto entre los bordes y las esquinas de las losas industriales y el suelo de apoyo. Dependiendo del diagnóstico de los trastornos, varios casos son posibles:

CASO Nº 1: El suelo de apoyo del pavimento es estable, no hay vacíos bajo el pavimento a excepción de bordes y esquinas

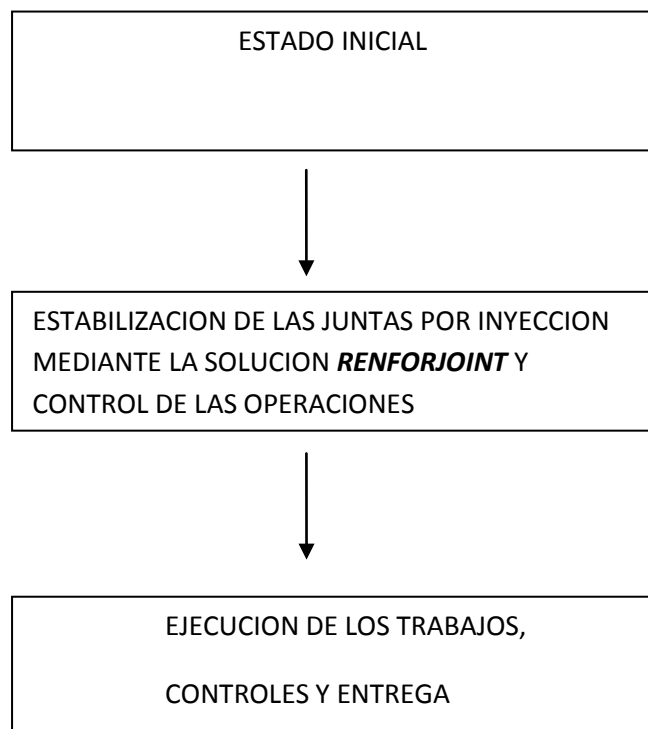
CASO Nº 2: El suelo de apoyo del pavimento es estable, sin embargo, hay vacíos, tanto bajo la pavimentación como a nivel de los bordes y ángulos.



CASO Nº 3: El suelo de apoyo del pavimento no es estable, y además, hay vacíos bajo la pavimentación y a nivel de los bordes y las esquinas.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

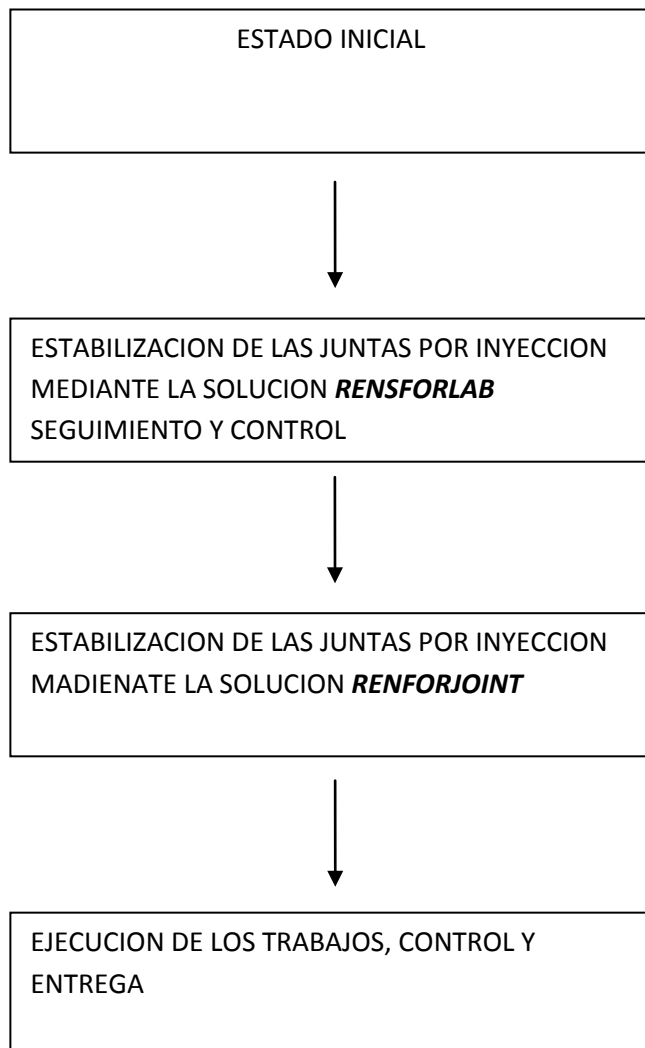
Aplicamos los siguientes patrones de respuesta según el caso:



CASO Nº 1: El suelo de apoyo del pavimento es estable, no hay vacíos bajo el pavimento a excepción de bordes y esquinas



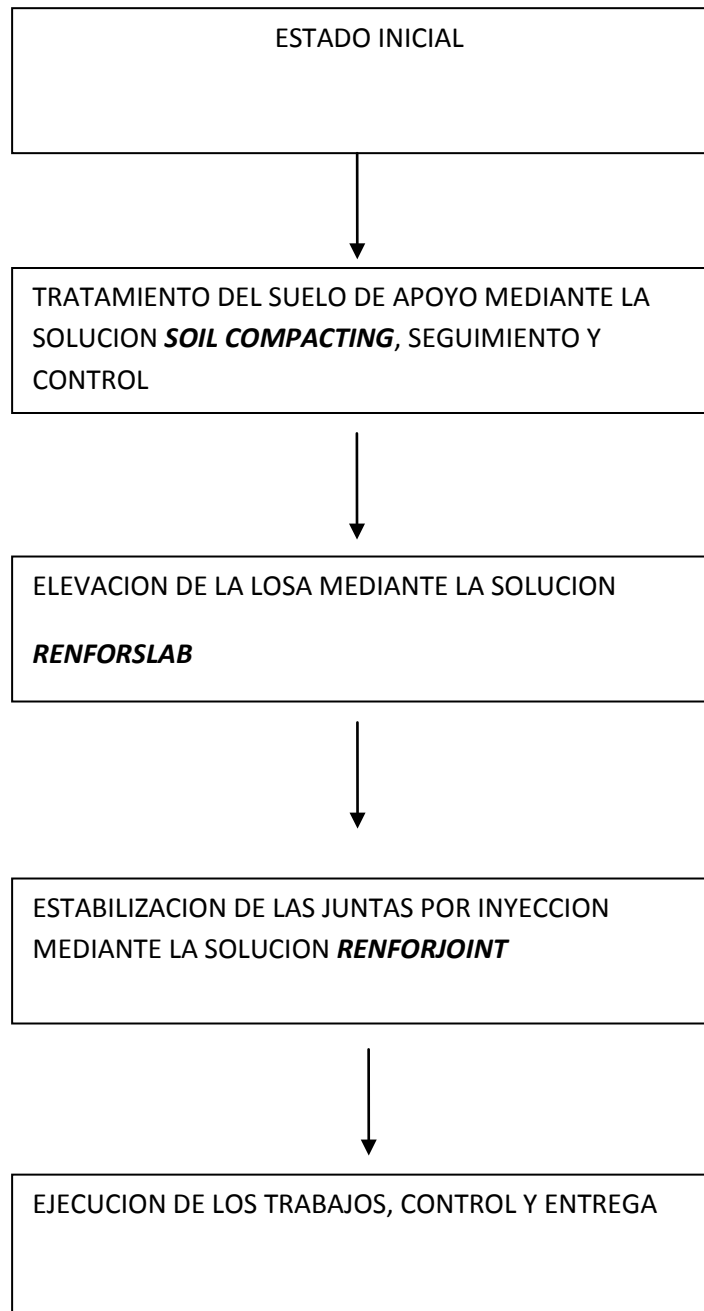
	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---



CASO Nº 2: El suelo de apoyo del pavimento es estable, sin embargo, hay vacíos, tanto bajo la pavimentación como a nivel de los bordes y ángulos.



	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

CASO Nº 3: El suelo de apoyo del pavimento no es estable, y además, hay vacíos bajo la pavimentación y a nivel de los bordes y las esquinas.



	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

10.2 Ámbito de uso de la solución **RENFORJOINT**

La solución **RENFORJOINT** se aplica solamente para tratar los problemas de rozamiento de las losas en plantas industriales.

10.3 Tipos de resina y profundidad de la inyección

La resina utilizada para esta aplicación es del tipo **RENFORJOINT**



La profundidad de la inyección depende del espesor de la losa y de los huecos que están debajo. En las aplicaciones con **RENFORJOINT**, no tratamos el suelo. Se trata de rellenar los vacíos entre la losa y el suelo de apoyo.

10.4 Características de la solución **RENFORJOINT**

La zona a inyectar

La definición de la zona a inyectar depende de los siguientes parámetros:

- Diagnóstico de la obra, incluyendo la identificación de las causas
- Elevación pavimento con altímetro (por ejemplo por lectura geométrica)
- Determinación In-situ de las zonas más afectadas por los impactos continuados del tráfico de maquinaria pesadas
- Identificar áreas o espacios donde se encuentren vacíos, **SOLINJECTION** podrá acordar con la propiedad llevar a cabo sondeos perforantes para realizar una cartografía real de las zonas con huecos.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCÉDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

Detalle de inyecciones

Los puntos de perforación son generalmente realizados con una separación de entre 50 y 100 cm.

Los agujeros pueden ser hechos escalonados a cada lado de las juntas a tratar.

El reparto de estos puntos se puede cambiar dependiendo del tipo de suelo y el tamaño de los huecos.

Sin embargo, se deben observar los siguientes puntos clave:

- Las operaciones de inyección se realizan en un lugar y a medida
- La resina utilizada tiene una gran densidad y una expansión limitada
- Las operaciones de inyección de resina se detienen cuando el técnico estima que una vez la espuma se ha expandido, la transferencia de carga se lleva a cabo directamente a través de ella entre el pavimento y el suelo de apoyo



Controles en los trabajos de inyección

Los criterios de objetivos finales son definidos en el proyecto por la dirección facultativa y el geotécnico. En ausencia de estos criterios **SOLINJECTION** propondrá los suyos.

El único propósito de la solución de inyección es rellenar los huecos bajo el pavimento a ambos lados de las juntas.

Las operaciones de control deben ser las siguientes:

- Pruebas con paso de cargas para controlar la estabilidad del movimiento de las losas en sus contornos o ángulos.
- Toma de medidas de movimientos, se llevan a cabo antes y después de la inyección a fin de verificar la eficacia del trabajo.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

Trabajos complementarios



La solución de inyección se suelos **RENFORJOINT** permite resolver el problema de movimiento de losas y pavimentos en ángulos y bordes.

Es imprescindible garantizar la estabilidad del suelo de apoyo.

Por lo tanto, algunos trabajos complementarios pueden ser necesarios para garantizar el éxito de la operación y la durabilidad de la obra.

Dependiendo del caso, se debe encargar el siguiente trabajo adicional:

- Tratamiento de grietas de la losa o su estructura antes de instalar el recubrimiento del suelo
- Creación de juntas de fraccionamiento o dilatación si fuera necesario
- Creación de un revestimiento del suelo adecuado
- La eliminación de factores agravantes tales como la presencia de fugas en las redes de suministro, la presencia de grandes árboles en las cercanías, etc.
- El mantenimiento del pavimento de acuerdo con las normativas vigentes o del fabricante

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---



11 Manejo - Almacenamiento

Los dos componentes de la resina se almacenan por separado en depósitos generalmente de 1m³. Después de una intervención sobre el terreno, se almacenan en el interior del camión **SOLINJECTION**.



FOTO 11: EJEMPLO DE UN CAMION TALLER **SOLINJECTION**

Estos productos tienen una durabilidad de 1 año. Los tanques se almacenan en un almacén cerrado y cubierto, protegido de las temperaturas extremas y la radiación solar.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 - Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

12 SEGURIDAD Y RESPETO DEL MEDIO AMBIENTE

12.1 Seguridad de los operarios

El equipo está necesariamente compuesto de al menos dos personas. Tienen un manual de Gestión de primeros auxilios en caso de accidente. La realización de la obra no requiere la fabricación de espuma al aire libre, a excepción de las pruebas de consistencia realizados antes de cada fase de inyección. Sin embargo, como medida de precaución durante el trabajo de inyección los trabajadores deben usar una mascarilla, gafas y guantes adecuados.



Los locales deben estar debidamente ventilados.

12.2 Seguridad de los ocupantes

El área de inyección estará cerrada al público por razones de SEGURIDAD. Sin embargo, al finalizar los trabajos de inyección dentro de locales bien ventilados, normalmente, se podrá reutilizar el local inmediatamente.

12.3 Respeto del medio ambiente

La espuma de poliuretano es un material inerte. Teniendo en cuenta los estudios sobre espumas de poliuretano, ningún impacto en el medio ambiente ha sido acreditado.

	<p>SOLINJECTION, 32 rue La Boétie, 75008 PARIS Email : info@solinjection.com Tél : 0810 100 380 – Fax : 01.53.75.14.19</p> <p>CAHIER DES CHARGES du PROCEDE SOLINJECTION Date : Mardi 05 février 2013</p>	
---	--	---

13 PRESTACIONES SOLINJECTION – Modalidades de Intervención

Los términos y condiciones generales asociados a cada caso particular definen:

- Nuestro trabajo, el trabajo es cargo y responsabilidad del propietario del edificio
- El/los trabajos adicionales necesarios para asegurar la durabilidad y calidad de los trabajos, de la obra y de suelo tratado
- Los límites de nuestra garantía