

# History of ACI Committee 515, Protective Systems for Concrete

Efforts to streamline document information

by Fred R. Goodwin and Ann Harrer

For over 85 years, ACI Committee 515, Protective Systems for Concrete, has been reviewing information regarding various protective systems as well as materials deleterious to concrete. Founded in 1936 as ACI Committee 616 (becoming ACI Committee 515 circa 1966), the committee has published guide documents to support the industry in protecting concrete from deterioration and damage when exposed to such materials as acids (Fig. 1), salts, food waste products, or other chemicals. Concrete durability and resistance to chemical attack (Fig. 2) are dependent upon the concrete itself, including the constituent materials, proportioning, mixing, and placement. However, to enhance or extend the service life of concrete structures, a protection system is necessary to provide a barrier to prevent contact with deleterious materials. The protection system itself must also be durable and effective in the concrete's environment. Currently, the mission of ACI Committee 515 is to develop

information and report on protective systems for concrete surfaces and has two published documents: ACI PRC-515.2-13, "Guide to Selecting Protective Treatments for Concrete"<sup>1</sup> and ACI PRC-515.3-20, "Guide for Assessment and Surface Preparation for Application of Protection Systems for Concrete."<sup>2</sup>

ACI PRC-515.2-13 provides detailed information on available protective systems and deleterious materials. This publication is popular within the industry because its tables document the effects of various chemicals and how protective treatments prevent deterioration and damage to concrete surfaces. In addition, the document offers descriptions of over 25 generic protection systems. It is a helpful guide for anyone looking to understand the effect of exposure to chemicals and how to prevent potential damage or deterioration to concrete, whether for new construction or repair. The evolution of this document offers an interesting look through the history of ACI Committee 515, as well as the development of knowledge



**Fig. 1: Concrete surface loss with aggregates exposed due to contact with acids in a water treatment facility** (photo courtesy of Wiss, Janney, Elstner Associates, Inc.)



**Fig. 2: Concrete damage due to exposure to chemicals** (photo courtesy of Wiss, Janney, Elstner Associates, Inc.)

within the entire industry. This article summarizes the history, background, tables, and information found within ACI PRC-515.2-13 and of the Committee itself.

### Previously Issued Documents

“The Nature of Portland Cement Paints and Proposed Recommended Practice for Their Application to Concrete Surfaces” from 1942 appears to be the first document published by ACI Committee 616.<sup>3</sup> It is interesting to note that of the 13 members of ACI Committee 616, only nine approved of the report. Two disapproved and two refrained from voting.

This report covers the definitions, recommended uses, durability, surface preparation, and curing of both the commercial composition products as well as mixed paint. A great deal of the document also discusses the ingredients used in preparing these compositions and their function. Federal Specification TT-P-21, “Paint, Cement-Water, Powder, White and Tints (For Interior and Exterior Use),”<sup>4</sup> from 1941, is cited in the ACI document and seems to contain much of the same information.

The document was revised and reissued in 1949 as ACI 616-49, “Recommended Practice for the Application of Portland Cement Paint to Concrete Surfaces.”<sup>5</sup> The document was published as a standard at the 1949 ACI Convention and is similar to the previous 1942 document. It deals with the application, composition, and durability properties of cement-based paint used over concrete for waterproofing and briefly addresses the addition of pigments for producing colors.

Another document developed by ACI Committee 616, and published in 1957, was “Guide for Painting Concrete (For Paints Other Than Portland Cement Paint).”<sup>6</sup> This report describes types of paints, other than portland cement paint, commonly used on concrete. It reviews procedures for preparing the surface, selecting and applying the paint, and for repainting. Dampproofing and waterproofing are discussed briefly. A list of federal specifications for paints suitable for concrete is also included. The 1957 document has three paragraphs about surface preparation because it is a critical

step in the application process. Both the 1949 and 1957 documents talk about painting as having some water-repellent capabilities, but do not discuss paint as a protection system. Also of note, G.E. Burnett was a long-serving Chair of ACI 616 and acted as Chair for both the 1949 and 1957 documents, issued 8 years apart.

### Evolution of ACI 515.2R

Interestingly, no documentation as to the date of the change from ACI Committee 616 to ACI Committee 515 is available, but it occurred between 1957 and 1966, based on publications. The first publication of ACI Committee 515 was in 1966, “Guide for the Protection of Concrete Against Chemical Attack by Means of Coatings and Other Corrosion-Resistant Materials”<sup>7</sup> (Fig. 3). The report was “intended to serve as a guide prior to consultation with experts regarding the specific situation.”<sup>7</sup> The document notes that if concrete is to be durable, it is required to be of a certain quality defined as adequate strength and low permeability. It references other ACI documents and ASTM documents, some of which we are familiar with—such as ASTM C33/33M, “Standard Specification for Concrete Aggregates.” It also references a document from ACI Committee 201, Durability of Concrete, which includes specific considerations for improving resistance to chemical attack, and a document from ACI Committee 211, Proportioning Concrete Mixtures.

About 40 various protection systems are briefly discussed, including one- and two-component coatings, as well as sheet goods. Most of the document is a guide to the classification of coatings and other barrier materials based on their composition and physical properties. The protective treatments discussed are broadly grouped as thermoplastic or thermosetting coatings, inorganic surface treatments, ceramics, mortars for chemical-resistant masonry, and sheet materials. References for the protection claims, with various treatments, are included in sections discussing protection selection, application, and safety. A glossary of terms (mostly from the National Association of Corrosion Engineers [NACE] International, now the Association for Materials Protection and Performance [AMPP], document “Glossary of Terms Used in Maintenance Painting”<sup>8</sup>) is included at the end of the main document.

Tables provided about 250 different materials listed alphabetically in an appendix as a guide for protection against specific agents (Fig. 4). Some agents were listed with various concentrations, indicating differing attack aggressiveness, and described in generic terms such as “not harmful,” “disintegrate slowly,” “liquid loss by penetration,” “disintegrates,” or “disintegrates rapidly.” Different treatments were indicated using abbreviations listed in a table and classified as “coatings and surface treatments,” “thicker barriers,” and “mortars.” Superscripts were used for special notation comments listed in another table.

Methods of application, with consideration for both the effectiveness and safety, were also included. In addition, the



Fig. 3: Cover of 1966 ACI Committee 515 report<sup>7</sup>

document also notes “the proper preparation of the concrete surface and good workmanship are essential for the successful application of surface coatings,”<sup>6</sup> and provides information as to specific conditions to be assessed and addressed to prepare the concrete prior to application.

The Chair of ACI Committee 515 at the time of publication was William H. Kuenning, who was on the 1957 ACI Committee 616 that oversaw the publication of the painting concrete document.<sup>6</sup> The 1966 document<sup>8</sup> is comprehensive and served as the basis for subsequent documents published by ACI Committee 515.

ACI 515.1R-79, “A Guide for the Use of Waterproofing, Dampproofing, Protective, and Decorative Barrier Systems for Concrete,”<sup>7</sup> superseded the previous document from 1966<sup>7</sup> and was updated and expanded. The 1979 document included a new Chapter 6—Protective Barrier Systems. In addition, there were new chapters added: Chapter 4—Waterproofing Barrier Systems, Chapter 5—Damp proofing Barrier Systems, and Chapter 7—Decorative Paint Barrier Systems. A separate chapter, Chapter 3—Concrete Conditioning and Surface Preparation, was also included because of its relevance to the other chapters. The alphabetical table of chemicals that can attack concrete was moved from the Appendix to Chapter 2, and the cross-reference to recommended protective systems for each chemical was moved to the text description of the treatment. In Chapter 6, Table 6.3 classifies each protective system according to its chemical resistance as “mild,” “intermediate,” and “severe.” A significant amount of additional information on design (including typical details for waterproofing), surface preparation, and construction practices, with a list of material specifications and test methods, was added to the references for each section, with the caution that specific manufacturer’s guidance be consulted for a given treatment.

This document was revised in 1985 with only minor changes in content. The majority of the same committee members from the 1979 edition were still serving. A significant revision of the ACI 515.1R-79(85)<sup>10</sup> document

was undertaken by ACI Committee 515 after 1985. However, problems occurred in developing content acceptable to ACI. Revisions to the document were balloted by the committee and submitted to the Technical Activities Committee (TAC) several times. The authors were instructed by TAC to “revise, reballot, and resubmit” (a “3R” response from TAC). This occurred multiple times, and eventually in 1998, ACI 515.1R-79(85) was withdrawn by ACI for being too dated to continue publication.

Meanwhile, in 1981, the Portland Cement Association (PCA) published a 17-page document IS001 titled “Effects of Substances on Concrete and Guide to Protective Treatments.”<sup>11</sup> This document was expanded to 21 pages in 1986, to 23 pages in 1989, and revised to 36 pages in 1997. The 1997 edition was authored by Beatrix Kerkhoff.<sup>12</sup> Later editions of PCA IS001, between 2001 and 2007, were also authored by Kerkhoff<sup>13</sup> and contained sections on 23 protective treatments, including updated descriptions on concrete design, surface preparation, durability, maintenance, and protective treatment selection. Descriptions of some more modern protective systems, such as metalizing and silanes, were included, as was added commentary about coal tar epoxies and other systems. This evolution contained much of the information that was in ACI 515.1R-79(85), but it included an expansion and reorganization of the chemical resistance tables to classify various chemicals according to their functionality (for example, acids, solutions of salts and alkalis, petroleum oils, coal tar distillates, solvents and alcohols, vegetable oils, fats and fatty acids, and miscellaneous substances). The document also indicated the possible protective treatments for the different substances and concentrations. The protective treatments from ACI 515.1R-79(85) were updated with more current technologies, the references were updated, and a thorough review of the factors affecting chemical attacks on concrete was included. This document addressed many of the issues that had been the subject of consternation for ACI Committee 515 in revising their document.

In 2010, PCA allowed ACI to use the contents of IS001 to develop a document that became ACI 515.2R-13. The efforts of ACI Committee 515 were enhanced by collaboration with the Society for Protective Coatings (now AMPP). The resulting document was successfully balloted by ACI Committee 515 and reviewed by TAC. It contained the classified listed chemical resistance tables with guidance on possible protective treatments and updated descriptions of the treatments.

ACI 515.2R-13 was reappraised in 2023.<sup>14</sup>

### Next Steps

Application of the selected protection system, including preparation of the concrete surface, is critical for the overall system’s effectiveness. Discussion of surface preparation has been included in nearly every document developed and published by ACI Committees 616 and 515. Specifics on surface preparation effectiveness included in the ACI 515.1R-79

Material	Effect	Protective Treatments	Water Barrier	Mertens
Acetone and other inherent gases	May disintegrate mortar resolves by action of sulfuric, nitric, or hydrofluoric acid	Se, Me, Fe, PE, M, F, S, C, V, U	Se, Tt	Fx, Se, Pf, Fe
*Acid *Sulfuric acid	See sodium hydroxide			
Asphalt lubricants	See sodium			
Asphalt	See sodium	AS, Fe, Se, PE, M, F, S, C, V, U	Se, Tt, Se, Me, Fe, Pf, Fe	Fx, Se
Bark	See sodium bark			
*Hard fat	Solid fat disintegrates mortar, erodes the rebar rapidly	AS, Se, Se, PE, M, F, S, C, V, U	Se, Tt, Se, Me, Fe, Pf, Fe	Fx, Se
*Glass	See sodium, as the sulfuric, nitric, hydrofluoric, or boron acids (Table 6.3)	Se, PE, V, U	Se, Tt, Se, Me, Fe, Pf, Fe	Fx, Se
Bleed (water)	Stays in top penetration	AS, Se, PE, M, F, S, C, V, U	Se, Tt, Se, Me, Fe, Pf, Fe	Fx, Se, Pf, Fe
Brick *Hydroxide *Alkali *Sulfate *Sulfate *Sulfate	See specific chemical resistance table in Appendix for hydroxide, alkali, sulfate, sulfate, sulfate, etc.			
*Hydroxide *Alkali *Sulfate *Sulfate	See sodium hydroxide or other acid			
*Sulfate *Sulfate	See sodium hydroxide or other acid			
Brick	Common Impurities Common Impurities	Se, V, U	Se, Tt	Se, PE

**Fig. 4: Sample of table of deleterious materials and their effect on concrete as included in 1966 report<sup>7</sup>**

document were removed during the development of the ACI 515.2R-13 document, but the relevance of surface preparation remained important to the committee.

In 2020, ACI Committee 515 produced another document, ACI PRC-515.3-20, “Guide for Assessment and Surface Preparation for Application of Protection Systems for Concrete.”<sup>2</sup> Because proper surface preparation is critical to the long-term performance of concrete protection systems and inadequate surface preparation is one of the most common causes of concrete protection system failures, ACI Committee 515 identified a lack of guidance from ACI on this subject. Therefore, this document provides information and recommendations for the evaluation and preparation of concrete surfaces that are meant to receive a protective system, such as bonded or penetrating surface-applied concrete protection systems.

Currently, ACI Committee 515 is working to continue to improve ACI 515.2R. The committee, with an understanding of the density of information contained within the tables in the current document, does not plan to significantly modify or edit these tables. The research by others is valuable and will be retained in the next revision of ACI 515.2R. The committee is making an effort to reorganize the information on the various protection systems to offer users of the document a more streamlined understanding of the applications, advantages, limitations, and special considerations. The committee is also working to include information on newer technologies as well as to document improved understanding of deterioration mechanisms, including microbially induced corrosion.

## References

1. ACI Committee 515, “Guide to Selecting Protective Treatments for Concrete (ACI 515.2R-13),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2013, 26 pp.
2. ACI Committee 515, “Guide for Assessment and Surface Preparation for Application of Protection Systems for Concrete (ACI 515.3R-20),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2020, 20 pp.
3. ACI Committee 616, “The Nature of Portland Cement Paints and Proposed Recommended Practice for Their Application to Concrete Surfaces,” *ACI Journal Proceedings*, V. 38, June 1942, pp. 485-504.
4. Federal Specification TT-P-21, “Paint, Cement-Water, Powder, White and Tints (For Interior and Exterior Use),” National Bureau of Standards, Washington, DC, June 30, 1941.
5. ACI Committee 616, “Recommended Practice for the Application of Portland Cement Paint to Concrete Surfaces (ACI 616-48),” *ACI Journal Proceedings*, V. 46, No. 9, Sept. 1949, pp. 1-16.
6. ACI Committee 616, “Guide for Painting Concrete (For Paints Other Than Portland Cement Paint),” *ACI Journal Proceedings*, V. 53, No. 3, Mar. 1957, pp. 817-832.
7. ACI Committee 515, “Guide for the Protection of Concrete Against Chemical Attack by Means of Coatings and Other Corrosion-Resistant Materials,” *ACI Journal Proceedings*, V. 63, No. 12, Dec. 1966, pp. 1305-1392.

8. Technical Unit Committee T-60, “Glossary of Terms Used in Maintenance Painting,” *Materials Protection*, V. 4, No. 1, published by National Association of Corrosion Engineers (now Association for Materials Protection and Performance), Houston, TX, Jan. 1965, pp. 73-78.

9. ACI Committee 515, “A Guide for the Use of Waterproofing, Dampproofing, Protective, and Decorative Barrier Systems for Concrete (ACI 515.1R-79),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 1979, 41 pp.

10. ACI Committee 515, “A Guide for the Use of Waterproofing, Dampproofing, Protective, and Decorative Barrier Systems for Concrete (ACI 515.1R-79) (Reapproved 1985),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 1979, 44 pp.

11. “Effects of Substances on Concrete and Guide to Protective Treatments,” IS001, Portland Cement Association, Skokie, IL, 1981, 17 pp.

12. Kerkhoff, B., “Effects of Substances on Concrete and Guide to Protective Treatments,” IS001, Portland Cement Association, Skokie, IL, 1997, 33 pp.

13. Kerkhoff, B., “Effects of Substances on Concrete and Guide to Protective Treatments,” IS001, Portland Cement Association, Skokie, IL, 2007, 36 pp.

14. ACI Committee 515, “Guide to Selecting Protective Treatments for Concrete (ACI 515.2R-13) (Reapproved 2023),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2013, 25 pp.

Selected for reader interest by the editors.



**Fred R. Goodwin**, F.A.C.I., is retired. He is the former Head of the BASF Construction Chemicals Global Corrosion Competency Center. He is Chair of ACI Task Group 321-TG5, Maintenance, and serves on numerous ACI committees and subcommittees. He received the 2011 ACI Delmar L. Bloem Distinguished Service Award, the 2015 Strategic Development Council Jean-Claude Roumain Innovation in Concrete Award, and the 2016 ASTM C09 Award of Merit. He is also a Fellow of ASTM International and the International Concrete Repair Institute (ICRI).



**Ann Harrer** is an Associate Principal with Wiss, Janney, Elstner Associates, Inc., Los Angeles, CA, USA. She is the Chair of ACI Committee 515, Protective Systems for Concrete; Co-Chair of ACI Task Group 321-TG5, Guide to Rehabilitation of Historic Concrete; and serves on ACI Committee 364, Rehabilitation, and the Membership Committee. She is a recipient of the 2019 ACI Young Member Award for Professional Achievement. She is a licensed professional engineer in California, Massachusetts, and Nevada.

# Historia del Comité ACI 515, Sistemas de Protección para Concreto

*Esfuerzos para agilizar la información del documento*

*Por Fred R. Goodwin y Ann Harrer*

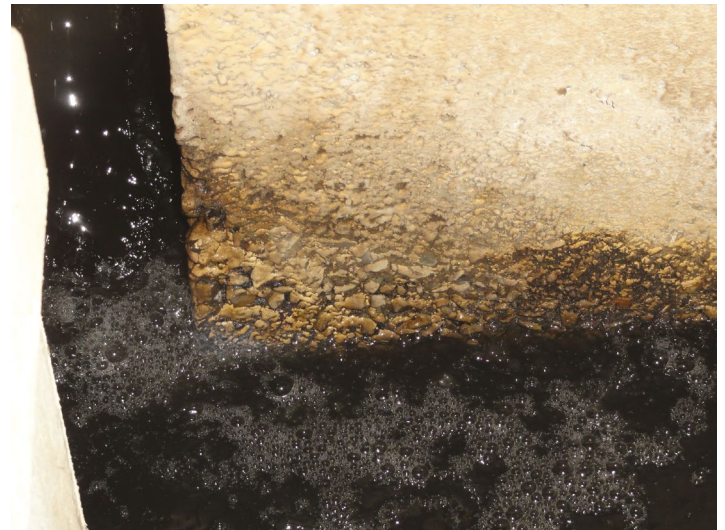
Durante más de 85 años, el Comité ACI 515, Sistemas de Protección para el Concreto, ha estado revisando información sobre varios sistemas de protección, así como materiales nocivos para el concreto. Fundado en 1936 como el Comité 616 del ACI (que se convirtió en el Comité 515 del ACI alrededor de 1966), el comité ha publicado documentos de guía para ayudar a la industria a proteger el concreto del deterioro y daño cuando se expone a materiales como ácidos (Fig. 1), sales, productos de desperdicio de alimentos u otros productos químicos. La durabilidad y la resistencia del concreto al ataque químico (Fig. 2) dependen del concreto mismo, incluidos los materiales constituyentes, la dosificación, el mezclado y la colocación. Sin embargo, para mejorar o extender la vida útil de las estructuras de concreto, es necesario un

sistema de protección que proporcione una barrera para evitar el contacto con materiales nocivos. El propio sistema de protección también debe ser duradero y eficaz en el entorno del concreto. Actualmente, la misión del Comité ACI 515 es desarrollar información e informe sobre sistemas de protección para superficies de concreto y tiene dos documentos publicados: ACI PRC-515.2-13, “Guía para seleccionar tratamientos protectores para concreto”<sup>1</sup> y ACI PRC-515.3-20, “Guía para la Evaluación y Preparación de Superficies para la Aplicación de Sistemas de Protección para Concreto”<sup>2</sup>.

ACI PRC-515.2-13 proporciona información detallada sobre los sistemas de protección disponibles y los materiales nocivos. Esta publicación es popular dentro de la industria porque sus tablas documentan los efectos



**Fig. 1:** Pérdida de superficie de concreto con áridos expuestos por contacto con ácidos en una planta de tratamiento de agua (foto cortesía de Wiss, Janney, Elstner Associates, Inc.).



**Fig. 2:** Daños en el concreto debido a la exposición a productos químicos (foto cortesía de Wiss, Janney, Elstner Associates, Inc.).

de varios químicos y cómo los tratamientos protectores previenen el deterioro y daño a las superficies de concreto. Además, el documento ofrece descripciones de más de 25 sistemas de protección genéricos. Es una guía útil para cualquiera que busque comprender el efecto de la exposición a productos químicos y cómo prevenir posibles daños o deterioro del concreto, ya sea para una nueva construcción o reparación. La evolución de este documento ofrece una mirada interesante a través de la historia del Comité ACI 515, así como el desarrollo del conocimiento dentro de toda la industria. Este artículo resume la historia, los antecedentes, las tablas y la información que se encuentran en ACI PRC-515.2-13 y del Comité mismo.

Title No. 63-91

**Guide for the Protection of Concrete  
Against Chemical Attack by Means  
of Coatings and Other Corrosion-  
Resistant Materials**

Reported by ACI Comm'tee 515

WILLIAM H. KUENNING

Chairman

BERNARD M. BILL	JOHN L. SCHWEDDER
GRAYDON E. BURNETT	BRUCE E. SCHENFELD
JOSEPH E. LARA	FRANCIS SODER
RUDOLPH E. JANOTA	MARK SWAAB
DAVID H. KUPFELNIK	KENNETH TAYLOR
JOHN C. MOORE	BRANFORD THOMAS
	CHARLES A. VOLLEKE

The resistance of concrete to chemical attack may often be enhanced or maximized by careful attention to concrete proportioning, mixing, placing, and curing procedures. However, in a number of situations concrete must be protected by barrier materials which prevent contact with the chemical agent. Materials available for protection have been classified here, and tables have been provided as a guide for protection against specific agents. Methods of application, with consideration for built effectiveness and safety, are discussed. The report is intended to serve as a guide prior to consultation with experts regarding the specific situation.

**Key words:** ACI committee reports; alloys; application; asphalt; barrier materials; bituminous materials; bricks; ceramic; chemical-resistant mortars; chlorinated rubber; cleaning; coal tar; coatings; composite; barriers; concrete; corrosion; curing; durability; emulsions; epoxies; fluosilicates; ferrous; hot melts; inorganic materials; joints; latex; lead sheets; liquid surface treatments; masonry; mixing; mortars; neoprene; oil surface treatments; organic materials; phenolics; plating; polyesters; polysulfides; pretreatment; proportioning; protection; re-coating; resins; resin sheets; rubbers; sealing; sheet materials; silicates; silicone surface materials; silicon tetrafluoride; sulfur; surface treatments; thermoplastics; thermosetting coatings; tile; urethanes; vinyls; waxes.

**Fig. 3: Portada del informe del Comité 515 de ACI de 1966.**

## Documentos emitidos anteriormente

“La naturaleza de las pinturas de cemento Portland y la práctica recomendada propuesta para su aplicación a superficies de concreto” de 1942 parece ser el primer documento publicado por el Comité 616 de ACI<sup>3</sup>. Es interesante notar que de los 13 miembros del Comité 616 de ACI, solo nueve aprobaron el informe. Dos desaprobaron y dos se abstuvieron de votar.

Este informe cubre las definiciones, los usos recomendados, la durabilidad, la preparación de la superficie y el curado tanto de los productos de composición comercial como de la pintura mixta. Una gran parte del documento también analiza los ingredientes utilizados en la preparación de estas composiciones y su función. Especificación federal TT-P-21, "Pintura, cemento-agua, polvo, blanco y tintes (para uso interior y exterior)"<sup>4</sup>, de 1941, se cita en el documento de ACI y parece contener gran parte de la misma información.

El documento fue revisado y reeditado en 1949 como ACI 616-49, “Práctica recomendada para la aplicación de pintura de cemento Portland a superficies de concreto”<sup>5</sup>. El documento se publicó como estándar en la Convención ACI de 1949 y es similar al documento anterior de 1942. Trata sobre las propiedades de aplicación, composición y durabilidad de la pintura a base de cemento que se usa sobre el concreto para la impermeabilización y aborda brevemente la adición de pigmentos para producir colores.

Otro documento desarrollado por el Comité 616 de ACI y publicado en 1957 fue la “Guía para pintar concreto (para pinturas que no sean de cemento Portland)”<sup>6</sup>. Este informe describe los tipos de pinturas, además de la pintura de cemento portland, que se usan comúnmente en el concreto. Revisa los procedimientos para preparar la superficie, seleccionar y aplicar la pintura, y para repintado. La protección contra la humedad y la impermeabilización se analizan brevemente. También se incluye una lista de especificaciones federales para pinturas adecuadas para concreto. El documento de 1957 tiene tres párrafos sobre la preparación de la superficie porque es un paso crítico en el proceso de aplicación. Tanto los documentos de 1949 como los de 1957 hablan de que la pintura tiene algunas capacidades repelentes al agua, pero no hablan de la pintura como un sistema de protección. También cabe destacar que G.E. Burnett fue presidente de ACI 616 durante mucho tiempo y actuó como presidente de los documentos de 1949 y 1957, emitidos con 8 años de diferencia.

Curiosamente, no hay documentación disponible sobre la fecha del cambio del Comité 616 de ACI al Comité 515 de ACI, pero ocurrió entre 1957 y 1966, según las publicaciones. La primera publicación del Comité ACI 515 fue en 1966, "Guía para la Protección del Concreto Contra el Ataque Químico por Medio de Recubrimientos y Otros Materiales Resistentes a la Corrosión"<sup>7</sup> (Fig. 3). El informe "tenía la intención de servir como una guía previa a la consulta con expertos sobre la situación específica"<sup>7</sup>. El documento señala que para que el concreto sea duradero, se requiere que sea de cierta calidad definida como resistencia adecuada y baja permeabilidad. Hace referencia a otros documentos de ACI y de ASTM, algunos de los cuales conocemos, como ASTM C33/33M, "Especificación estándar para agregados de concreto". También hace referencia a un documento del Comité ACI 201, Durabilidad del concreto, que incluye consideraciones específicas para mejorar la resistencia al ataque químico, y un documento del Comité ACI 211, dosificación de mezclas de concreto.

Se analizan brevemente unos 40 sistemas de protección diferentes, incluidos los revestimientos de uno y dos componentes, así como los productos laminados. La mayor parte del documento es una guía para la clasificación de revestimientos y otros materiales de barrera en función de su composición y propiedades físicas. Los tratamientos de protección discutidos se agrupan ampliamente como recubrimientos termoplásticos o termo endurecibles, tratamientos superficiales inorgánicos, cerámicos, morteros para albañilería resistente a productos químicos y materiales laminados. Las referencias para los reclamos de protección, con varios tratamientos, se incluyen en las secciones que tratan sobre la selección, aplicación y seguridad de la protección. Un glosario de términos (principalmente de la Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión [NACE, por sus siglas en inglés], ahora la Asociación para la Protección y el Rendimiento de los Materiales [AMPP, por sus siglas en inglés],

TABLE A3 (cont.)—EFFECT OF CHEMICAL AGENT AND COMMONLY USED PROTECTIVE TREATMENTS

Material	Effect	Coatings and surface treatments	Thicker barriers	Mortars
Automobile and diesel exhaust gases*	May disintegrate moist concrete by action of carbonic, nitric, or sulfurous acid	Ep, Mg/Zn SiF, SBD-R, Vn	Bk, Tl	Fu, Ep, Ph
*Baking soda	See sodium bicarbonate			
Barium hydroxide	Not harmful	AS, Hy, Neo, PE, Vn, Mg/ZnSiF	Bk, Tl, Btmn, Vn, Neo	Fu, Ep
Bark	See tanning bark			
*Beef fat	Solid fat disintegrates slowly, melted fat more rapidly	AS, Btmn, Ep, Neo, PE, Vn, Mg/Zn SiF	Bk, Tl, Vn, Neo, Bu-R	Fu, Ep
*Beer	May contain, as fermentation products, acetic, carbonic, lactic, or tannic acids (which see)	Ep, PE, Vn	Bk, Tl, Vn, Bu-R, Ep	Ep, Fu
Benzol (benzene)	Liquid loss by penetration	AS, Ep, PE, Mg/ZnSiF, SiC	Bk, Tl, Ph, PE, Fu	Fu, Ph, Si
Bleaching solution	See specific chemical, such as hypochlorous acid, sodium hypochlorite, sulfuric acid, etc.			
Boric acid	See boric acid			
*Borax	Not harmful	Btmn, Cl-R, Ep, Hy, Neo, Vn	Bk, Tl, Btmn, Vn	Fu, Ph, Ep
*Boric acid	Negligible effect	AS, Cl-R, Ep, Neo, PE	Bk, Tl, Btmn, Vn, Neo	Fu, Ph, S, Ep, PE
*Brine	See sodium chloride or other salt			
Bromine	Gaseous bromine disintegrates. Liquid bromine disintegrates if it contains hydrobromic acid and moisture	Neo, Vn	Bk, Tl	Si, PE
*Buttermilk	Disintegrates slowly	AS, Ep, Hy, U	Bk, Tl, Btmn, Vn, Neo	Ep, PE, Fu
Butyl stearate	Disintegrates slowly		Bk, Tl, Btmn, Vn	Fu, Ep, Ph

Fig. 4: Ejemplo de tabla de materiales nocivos y su efecto sobre el concreto, como se incluye en el informe de 1966<sup>7</sup>.

documento "Glosario de términos utilizados en la pintura de mantenimiento"<sup>8</sup>) se incluye al final del documento principal.

Las tablas proporcionaron alrededor de 250 materiales diferentes enumerados alfabéticamente en un apéndice como guía para la protección contra agentes específicos (Fig. 4). Algunos agentes se enumeraron con varias concentraciones, lo que indica una agresividad de ataque diferente, y se describieron en términos genéricos como "no dañino", "se desintegra lentamente", "pérdida de líquido por penetración", "se desintegra" o "se desintegra rápidamente". Los diferentes tratamientos se indicaron mediante abreviaturas enumeradas en una tabla y se clasificaron como "revestimientos y tratamientos superficiales", "barreras más gruesas" y "morteros". Se utilizaron superíndices para los comentarios de notación especial enumerados en otra tabla.

También se incluyeron métodos de aplicación, teniendo en cuenta tanto la eficacia como la seguridad. Además, el documento también señala que "la preparación adecuada de la superficie de concreto y la buena mano de obra son esenciales para la aplicación exitosa de los recubrimientos superficiales",<sup>6</sup> y proporciona información sobre las condiciones específicas que deben evaluarse y abordarse para preparar el concreto antes de la aplicación.

El presidente del Comité 515 de ACI en el momento de la publicación era William H. Kuenning, quien estaba en el Comité 616 de ACI de 1957 que supervisó la publicación del documento de pintura de concreto<sup>6</sup>. El documento de 1966<sup>8</sup> es exhaustivo y sirvió como base para documentos posteriores publicados por el Comité 515 de ACI.

ACI 515.1R-79, "Guía para el uso de sistemas de barrera de impermeabilización, protección contra humedad, protección y sistemas de barreras decorativas para el concreto"<sup>9</sup>, reemplazó el documento anterior de 1966<sup>7</sup> y fue actualizado y ampliado. El documento de 1979 incluía un nuevo Capítulo 6 - Sistemas de barrera protectora. Además, se agregaron nuevos capítulos: Capítulo 4 - Sistemas de barrera de impermeabilización, Capítulo 5 - Sistemas de barrera de impermeabilización y Capítulo 7 - Sistemas de barrera de pintura decorativa. También se incluyó un capítulo separado, el Capítulo 3 - Acondicionamiento del concreto y preparación de la superficie, debido a su relevancia para los otros capítulos. La tabla alfabética de químicos que pueden atacar el concreto se movió del Apéndice al Capítulo 2, y la referencia cruzada a los sistemas de protección recomendados para cada químico se movió al texto de descripción del tratamiento. En el Capítulo 6, la Tabla 6.3 clasifica cada sistema de protección según su resistencia química como "leve", "intermedio" y "severo". Se agregó una cantidad significativa de información adicional sobre el diseño (incluidos los detalles típicos para la impermeabilización), la preparación de la superficie y las prácticas de construcción, con una lista de especificaciones de materiales y métodos de prueba, se añadió a las referencias

para cada sección, con la precaución de que se consulte la guía específica del fabricante para un tratamiento determinado.

Este documento fue revisado en 1985 con solo cambios menores en el contenido. La mayoría de los mismos miembros del comité de la edición de 1979 todavía estaban en servicio. Una revisión significativa de ACI 515.1R-79(85)<sup>10</sup> documento fue realizado por el Comité 515 de ACI después de 1985. Sin embargo, surgieron problemas al desarrollar contenido aceptable para ACI. Las revisiones del documento fueron votadas por el comité y enviadas al Comité de Actividades Técnicas (TAC) varias veces. El TAC instruyó a los autores a "revisar, volver a votar y volver a enviar" (una respuesta "3R" del TAC). Esto ocurrió varias veces y, finalmente, en 1998, ACI retiró ACI 515.1R-79(85) por ser demasiado anticuado para seguir publicándose.

Mientras tanto, en 1981, la asociación de cemento Portland (PCA, por sus siglas en inglés) publicó un documento de 17 páginas IS001 titulado "Efectos de las sustancias en el concreto y guía para los tratamientos de protección"<sup>11</sup>. Este documento se amplió a 21 páginas en 1986, a 23 páginas en 1989 y se revisó a 36 páginas en 1997. La edición de 1997 fue escrita por Beatrix Kerkhoff<sup>12</sup>. Kerkhoff también escribió ediciones posteriores de PCA IS001, entre 2001 y 2007<sup>13</sup>, y contenía secciones sobre 23 tratamientos de protección, incluidas descripciones actualizadas sobre el diseño del concreto, la preparación de la superficie, la durabilidad, el mantenimiento y la selección del tratamiento de protección. Se incluyeron descripciones de algunos sistemas de protección más modernos, como la metalización y los silanos, y se agregaron comentarios sobre epoxis de alquitrán de hulla y otros sistemas. Esta evolución contenía mucha de la información que estaba en ACI 515.1R-79(85), pero incluía una expansión y reorganización de las tablas de resistencia química para clasificar varios químicos según su funcionalidad (por ejemplo, ácidos, soluciones de sales y álcalis, aceites de petróleo, destilados de alquitrán de hulla, disolventes y alcoholes, aceites vegetales, grasas y ácidos grasos, y sustancias diversas). El documento también indicaba los posibles tratamientos



protectores para las diferentes sustancias y concentraciones. Se actualizaron los tratamientos protectores de ACI 515.1R-79(85) con tecnologías más actuales, se actualizaron las referencias y se incluyó una revisión exhaustiva de los factores que afectan los ataques químicos al concreto. Este documento abordó muchos de los temas que habían sido motivo de consternación para el Comité 515 de ACI al revisar su documento.

En 2010, PCA permitió que ACI usara el contenido de IS001 para desarrollar un documento que se convirtió en ACI 515.2R-13. Los esfuerzos del Comité 515 de ACI se vieron reforzados por la colaboración con la Sociedad de Recubrimientos Protectores (ahora AMPP, por sus siglas en inglés). El documento resultante fue votado con éxito por el Comité 515 de ACI y revisado por TAC. Contenía las tablas clasificadas de resistencia química enumeradas con orientación sobre posibles tratamientos de protección y descripciones actualizadas de los tratamientos.

ACI 515.2R-13 fue re-aprobado en 2023<sup>14</sup>.

## Próximos Pasos

La aplicación del sistema de protección seleccionado, incluida la preparación de la superficie de concreto, es fundamental para la eficacia general del sistema. La discusión sobre la preparación de superficies se ha incluido en casi todos los documentos desarrollados y publicados por los Comités 616 y 515 de ACI. Detalles específicos sobre la efectividad de la preparación de superficies incluidos en ACI 515.1R-79 fueron eliminados durante el desarrollo del documento ACI 515.2R-13, pero la relevancia de la preparación de la superficie siguió siendo importante para el comité.

En 2020, el Comité 515 de ACI produjo otro documento, ACI PRC-515.3-20, “Guía para la evaluación y preparación de superficies para la aplicación de sistemas de protección para concreto”<sup>2</sup>. Debido a que la preparación adecuada de la superficie es crítica para el desempeño a largo plazo de los sistemas de protección de concreto y la preparación inadecuada de la superficie es una de las causas más comunes de fallas en los sistemas de protección de concreto, el Comité 515 de ACI identificó una falta de orientación de ACI sobre este tema. Por lo tanto, este documento brinda información y recomendaciones para la evaluación y preparación de superficies de concreto destinadas a recibir un sistema de protección, como sistemas de protección de concreto adheridos o aplicados a superficies penetrantes.

Actualmente, el Comité 515 de ACI está trabajando para continuar mejorando ACI 515.2R. El comité, con una comprensión de la densidad de información contenida en las tablas del documento actual, no planea modificar o editar significativamente estas tablas. La investigación realizada por otros es valiosa y se conservará en la próxima revisión de ACI 515.2R. El comité está haciendo un esfuerzo por reorganizar la información sobre los distintos sistemas de protección para ofrecer a los usuarios del documento una comprensión más ágil de las aplicaciones, ventajas, limitaciones y consideraciones especiales. El comité también está trabajando para incluir información sobre tecnologías más nuevas, así como para documentar una mejor comprensión de los mecanismos de deterioro, incluida la corrosión inducida por microbios.

## Referencias

1. ACI Committee 515, "Guide to Selecting Protective Treatments for Concrete (ACI 515.2R-13)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2013, 26 pp.
2. ACI Committee 515, "Guide for Assessment and Surface Preparation for Application of Protection Systems for Concrete (ACI 515.3R-20)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2020, 20 pp.
3. ACI Committee 616, "The Nature of Portland Cement Paints and Proposed Recommended Practice for Their Application to Concrete Surfaces," ACI Journal Proceedings, V. 38, June 1942, pp. 485-504.
4. Federal Specification TT-P-21, "Paint, Cement-Water, Powder, White and Tints (For Interior and Exterior Use)," National Bureau of Standards, Washington, DC, June 30, 1941.
5. ACI Committee 616, "Recommended Practice for the Application of Portland Cement Paint to Concrete Surfaces (ACI 616-48)," ACI Journal Proceedings, V. 46, No. 9, Sept. 1949, pp. 1-16.
6. ACI Committee 616, "Guide for Painting Concrete (For Paints Other Than Portland Cement Paint)," ACI Journal Proceedings, V. 53, No. 3, Mar. 1957, pp. 817-832.
7. ACI Committee 515, "Guide for the Protection of Concrete Against Chemical Attack by Means of Coatings and Other Corrosion-Resistant Materials," ACI Journal Proceedings, V. 63, No. 12, Dec. 1966, pp. 1305-1392.
8. Technical Unit Committee T-60, "Glossary of Terms Used in Maintenance Painting," Materials Protection, V. 4, No. 1, published by National Association of Corrosion Engineers (now Association for Materials Protection and Performance), Houston, TX, Jan. 1965, pp. 73-78.
9. ACI Committee 515, "A Guide for the Use of Waterproofing, Dampproofing, Protective, and Decorative Barrier Systems for Concrete (ACI 515.1R-79)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 1979, 41 pp.
10. ACI Committee 515, "A Guide for the Use of Waterproofing, Dampproofing, Protective, and Decorative Barrier Systems for Concrete (ACI 515.1R-79) (Reapproved 1985)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 1979, 44 pp.
11. "Effects of Substances on Concrete and Guide to Protective Treatments," IS001, Portland Cement Association, Skokie, IL, 1981, 17 pp.
12. Kerkhoff, B., "Effects of Substances on Concrete and Guide to Protective Treatments," IS001, Portland Cement Association, Skokie, IL, 1997, 33 pp.
13. Kerkhoff, B., "Effects of Substances on Concrete and Guide to Protective Treatments," IS001, Portland Cement Association, Skokie, IL, 2007, 36 pp.
14. ACI Committee 515, "Guide to Selecting Protective Treatments for Concrete (ACI 515.2R-13) (Reapproved 2023)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2013, 25 pp.

Seleccionados por los editores por su interés para el lector.



**Fred R. Goodwin**, FCI, está jubilado. Es el ex Director del Centro de Competencia Global de Corrosión de Químicos para la Construcción de BASF. Es presidente del Grupo de trabajo 321-TG5 de ACI, Mantenimiento, y es miembro de numerosos comités y subcomités de ACI. Recibió el Premio al Servicio Distinguido ACI Delmar L. Bloem 2011, el premio del Consejo de Desarrollo Estratégico Jean-Claude Roumain a la Innovación en el Concreto en 2015 y el Premio al Mérito ASTM C09 en 2016. También es miembro de ASTM International y del Instituto Internacional de Reparación de Concreto (ICRI).



**Ann Harrer** directora asociada de Wiss, Janney, Elstner Associates, Inc., Los Ángeles, CA, EE. UU. Ella es la presidenta del Comité ACI 515, Sistemas de Protección para Concreto; Copresidente del Grupo de trabajo ACI 321-TG5, Guía para la rehabilitación de concreto histórico; y sirve en el Comité 364 de ACI, Rehabilitación y Comité de Membresía. Recibió el premio "ACI Young Member Award for Professional Achievement" de 2019. Es ingeniera profesional licenciada en California, Massachusetts y Nevada.

**La traducción de este artículo correspondió al Capítulo de Puerto Rico.**

*Título: Historia del Comité ACI 515, Sistemas de Protección para Concreto. Esfuerzos para agilizar la información del documento.*



**Traductora:**  
*Nicole Mejia*



**Revisora Técnica:**  
*Anabel N. Merejildo*